MARZO 1987 - ANNO 3 - N. 3

L. 5.000

PROGETTO

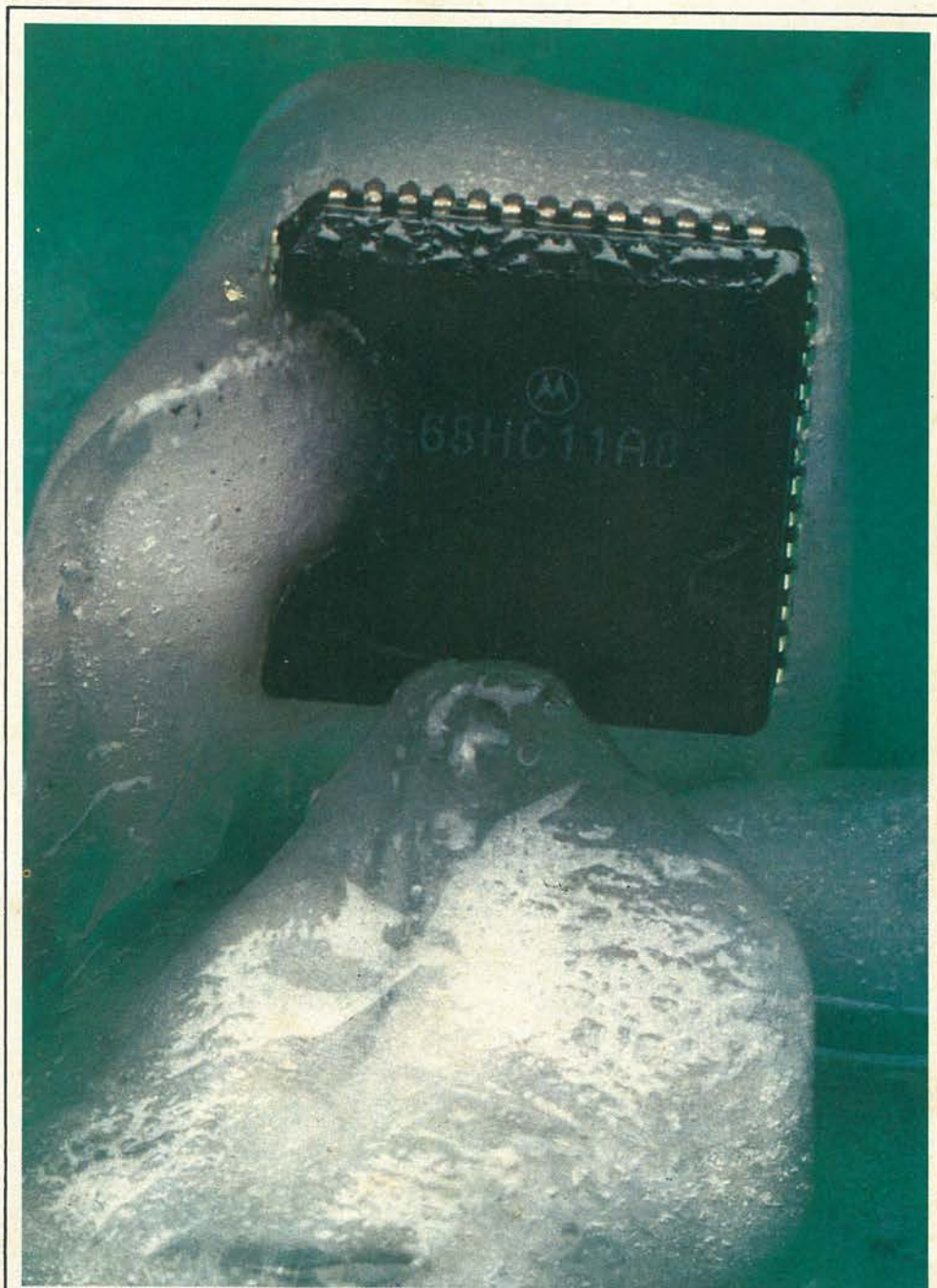
LE PAGINE DI elektor

Car Stereo, a tutta musica col superampli da 50 Watt!

Automazione, per la tua casa c'è Timer Robot

Pagine Di Elektor: tuner satelliti, antenna attiva, miniamplistereo e baro-altimetro

Alimentatori, con un integrato da 8 a 200 Volt

Sicurezza, stop all'acqua col microallarme antiallagamento

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

PROGETTO

NUMERO 3 MARZO 1987

Direttore responsabile RUBEN CASTELFRANCHI

Caporedattore FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Grafica WANDA PONZONI
DIANA TURRICIANO

Consulenti e collaboratori
ALBERTO AMICI (*Fotografia*)
AMEDEO BOZZONI
GIUSEPPE CASTELNUOVO
MARCO FREGONARA
ALBERTO MONTI
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
MARIANO VERONESE
MANFREDI VINASSA DE REGNY

Corrispondenti
LAWRENCE GILIOLI (*New York*)
ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste:

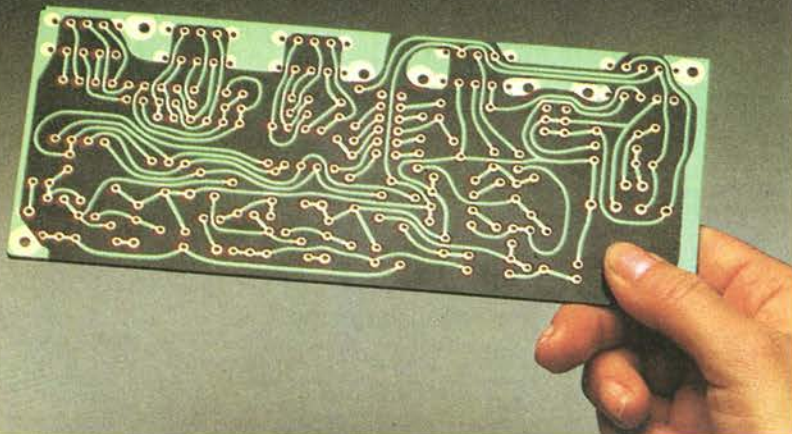
ELO Funkschau mc
Elektronik elektor MEGA

nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franzis' Verlag GmbH.

EDITORE: Jacopo Castelfranchi

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 49.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana. USPI

È presto fatto con il Servizio CS

Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti.

COME RICHIEDERLI

È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile.
Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via L. Tolstoj, 43/E, 20098 S. Giuliano Milanese.
Un altro modo di procurarti gli stessi circuiti stampati è leggere, in questo fascicolo, la rubrica "Caccia al Componente". Potrai trovare, fra i circa 300 indirizzi, un fornitore vicino alla tua residenza.

Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

Cognome e nome ____________________

Indirizzo ____________________

CAP __________ Città ____________________

Codice fiscale ____________________

Abbonato a ____________________ n. abbon. ____________

Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITÀ	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
Totale Lire		

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec. Via L. Tolstoj, 43/E 20098 S. Giuliano Milanese

Radio, Primo Amore

La *première fois* con la Radio. Chi la ricorda?
Per qualcuno sarà magari un fatto recente, per altri potrà invece trattarsi di un episodio a malapena discernibile nel mare magnum delle memorie di una vita intera, eppure ancora vivo e in grado di risollevare antiche emozioni.
Bobine avvolte con qualche metro di filo per campanelli, un pezzetto di manico di scopa (o di altro materiale non propriamente... ferromagnetico) e soprattutto tanta, tanta buona volontà.
Condensatori variabili inventati con bastoncini di legno e lamette da barba.
Antenne tese su aie, tra lo starnazzare incredulo delle esterefatte abitanti pennute, oppure ricavate dalla rete di un letto, o penzoloni dalla cima del campanile di una chiesa...
Voci flebili e un po' confuse ascoltate con tanta trepidazione da una cuffia racimolata chissà dove e chissà come, tra la curiosità e lo scetticismo degli astanti eppure con tanta gioia dentro per essere finalmente riusciti a scassinare il magico forziere dell'etere.
Una gioia certamente non diversa da quella che dovette pervadere l'animo del giovane Marconi quando, in quell'ormai lontanissima mattinata sulle colline d'Emilia, udì il riecheggiare del colpo di fucile col quale il suo servitore-assistente gli annunciava di essere riuscito a captare i tre punti in codice Morse che egli aveva appena irradiato. Quell'intima soddisfazione che rappresenta la più grande ricompensa per essere riusciti a superare i numerosi ostacoli che sempre si frappongono tra il concepimento mentale di un progetto - non solo elettronico - e la sua traduzione in pratica.
E il vostro primo approccio con il complesso, affascinante universo dei segnali, delle onde e delle frequenze, come si è verificato? Provate a narrarcelo, sia pure nel breve spazio di una o due paginette.
Le storie più interessanti, curiose, strane, divertenti troveranno spazio sulle pagine di Progetto assieme alla firma del loro Autore.
Carta e penna alla mano, dunque:
Progetto attende tutte le vostre radionovelas!

Caro Chip, Ti Provo Così

Mi capita spesso di andare a visitare le Mostre Mercato per radioamatori che, di quando in quando, si tengono in varie città. Ho così accumulato un piccolo tesoro fatto di transistori sconosciuti, tra i quali Fet e Mosfet. Come posso provarli e, magari, identificarli?

Romano Pardi
Genova

Caro Romano,
lo schema più eclettico che siamo riusciti a trovare è quello schematizzato in Figura 5. Si tratta di un provatransistori-Mosfet "dinamico": se, cioè, il transistor è buono, genererà in questo circuito un segnale RF che, rivelato dai diodi, farà deflettere lo strumento M1.
Dunque, dopo aver inserito l'elemento sotto prova lo strumento indicatore segnerà una certa corrente, questa corrente è direttamente proporzionale alla tensione RF prodotta dall'oscillatore e di conseguenza al guadagno del transistore.
È perciò possibile vedere tra diversi transistori dello stesso tipo quelli che amplificano più o meno e selezionarli al fine di avere transistori accoppiati.
Se invece l'indice dello strumento non segna alcuna corrente l'elemento sotto prova è da ritenersi guasto.
Tenete presente che se inavvertitamente provate dei transistori di bassa frequenza l'indice non segnerà nulla anche se gli elementi sotto prova sono perfettamente funzionanti.
Ad esempio gli AC126 -

Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

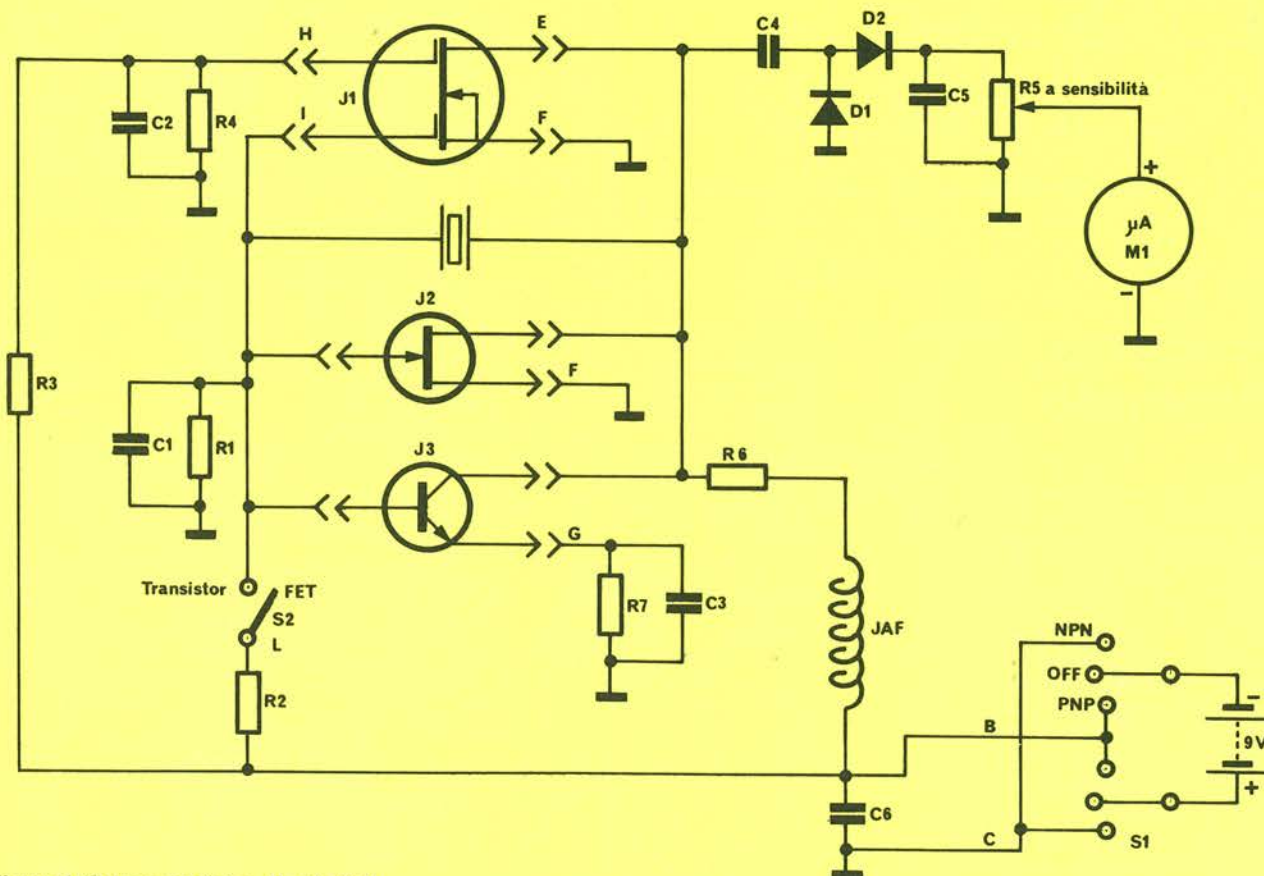



Figura 1. Schema elettrico di principio.

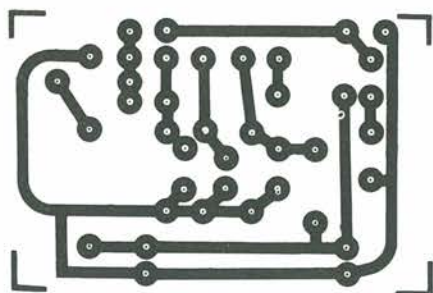



Figura 2. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

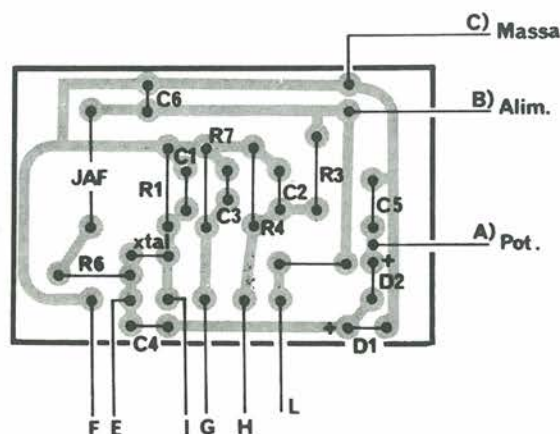



Figura 3. Disposizione componenti sul circuito stampato.

AC128 non possono essere provati con questo apparecchio in quanto hanno la frequenza di taglio troppo bassa, mentre i BC107 si possono utilmente provare. Particolare attenzione va posta quando si devono provare dei mosfet non autoprotetti (ad esempio i 3N140 - 3N141 - 3N128).
Prima di inserirli nel circuito bisogna accertarsi che abbiano tutti i piedini collegati tra di loro tramite un filo di rame non isolato in quanto se i piedini non sono tutti collegati tra di loro la carica statica del corpo umano è più che sufficiente per distruggere l'isolamento del gate.
Dopo che siete certi che il mosfet è stato inserito perfettamente nello zoccolo di prova, togliete l'anello di cortocircuito ed eseguite la misura.
È consigliabile, quando eseguite delle misure sui mosfet non auto-protetti, porre a massa tutto il contenitore del prova transistori.

Elenco Componenti

Resistori
R1: resistore da 47 kΩ
R2: resistore da 220 kΩ
R3: resistore da 330 kΩ
R4: resistore da 100 kΩ
R5: 22 kΩ potenziometro
R6: resistore da 22 kΩ
R7: resistore da 1 kΩ
tutti i resistori sono da 1/4 W

Condensatori
C1: 10 pF -NPO
C2: 1 nF
C3: 10 nF
C4: 5,6 pF -NPO
C5: 10 nF
C6: 10 nF

Varie
JAF: impedenza a radiofrequenza 2 mH
Jl: zoccolo da pannello a 4 piedini
J 2-3: zoccolo da pannello a 3 piedini
X 1: quarzo per la banda cittadina (27 MHz)
D1-2: OA 95 o equivalenti
S1: deviatore con "O" centrale
S2: interruttore unipolare
MI: microamperometro 200 μA FS

Progetto Risponde

L'integrato non si trova, il trasmettitore fa i capricci, qualcosa non gira nella vostra ultima creatura elettronica? Lo staff tecnico di Progetto è pronto ad aiutarvi rispondendo in diretta a tutte le vostre domande telefoniche. L'appuntamento è per ogni **GIOVEDI' dalle 11 alle 12** e il numero magico è

(02) 6172671.

Ecco le regole d'oro per usufruire al meglio del nostro filo diretto. Non dimenticatele!

- Evitate di interpellare i nostri tecnici al di fuori dal giorno e dalle ore indicate. Stanno mettendo a punto i "vostri" progetti!
- Progetto risponde... solo ai lettori di Progetto. Non possiamo, cioè, fornirvi consulenze su articoli relativi ad altre testate.
- Cercate di essere brevi e concisi. Altri amici sperimentatori possono aver bisogno di aiuto!

Quel Transistor È Rivelatore!

Seguo ormai da molti mesi Progetto e, dopo tanta fedeltà, vorrei poter anch'io usufruire di un vostro suggerimento. Sono appassionato di semplici realizzazioni in alta frequenza e, spesso, osservo che in certi schemi di ricevitori in Onde Medie, il primo transistor viene utilizzato come rivelatore, omettendo perciò il diodo. Potreste suggerirmi un valido progetto che sfrutti in questa veste un po' inconsueta un comune transistor al Silicio, di tipo moderno e facilmente reperibile?

Aleandro Dagli Orti
Carrara

Caro Aleandro,
in linea di massima, i transistor impiegati come rivelatori nei semplici ricevitori OM sono vecchi elementi al Germanio. Questo perché, a differenza dei loro più recenti "cugini" al Silicio, presentano una soglia di conduzione più bassa (200-300 mV contro i 700-800 mV del Si) e pertanto risultano più sensibili. Il principio della rivelazione con transistor si basa sul fatto che le giunzioni base-emettitore e base-collettore possono essere considerate come una coppia di diodi e utilizzate come tali. In più, i transistor offrono un'impedenza d'ingresso maggiore di quella dei diodi, e perciò non offrono un carico eccessivo al circuito accordato che li precede, lasciandone intatte le capacità selettive. Last but not least, è possibile fare in modo che il transistor amplifichi anche un po' il segnale RF prima di rivelarlo.
Lo schema che ti proponiamo in Figura 4 impiega un PNP al Silicio: può essere il BC177 indicato, ma anche un BC204 o 205. Per ridurne la soglia di conduzione, si è scelto di sfruttare l'elettrodo di emettitore come ingresso, in modo da poter sfruttare la base per applicare al transistor stesso una leggera tensione di polarizzazione, tramite il trimmer R1 che, in sede di taratura, andrà regolato per la massima sensibilità. Tra C2 e massa è disponibile il segnale rivelato, che si potrà applicare a qualsiasi amplificatore audio dotato di una sensibilità d'ingresso adeguata, e ad alta impedenza: l'ideale sarebbe che il modulo BF disponesse di un preamplificatore a FET.
In qualche caso, per migliorare le prestazioni del tutto, può giovare l'inserimento del condensatore Cx, un ceramico da 47 pF.

Elenco Componenti

Semiconduttori
Tr1: BC177, BC204

Resistori
R1: 10 kΩ, trimmer lineare

Condensatori
C1: 500 pF, variabile
C2: 100 nF, ceramico
CX: 47 pF, ceramico (vedi testo)

Varie
L1: vedere disegno

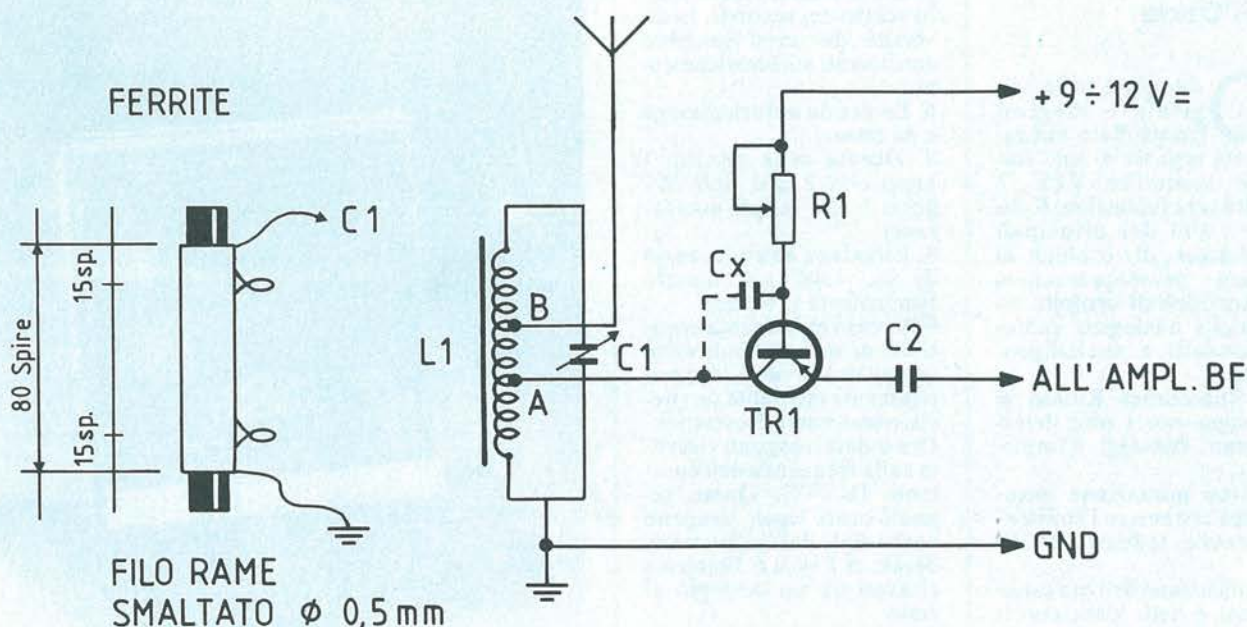



Figura 4. Schema elettrico di principio.

Cuffia Firmata, Fedeltà Assicurata

La tecnologia SONY vestita dello styling italiano — il design è di Luigi Colani — ha generato questo prodotto elegantissimo ed ultramoderno, ispirato da studi di bio-tecnologia.
Anche i colori prescelti, violetto e bianco, contribuiscono a far risaltare maggiormente l'elemento estetico e innovativo.
Al look d'avanguardia si accompagnano performances eccellenti e un'estrema comodità.
La MDR-A 60 rappresenta un prodotto rivoluzionario e senza concorrenti in cui l'elemento estetico/funzionale si sposa perfettamente alla qualità di riproduzione sonora.
Dotata di un nuovo magnete al samario-cobalto di 16 mm. di diametro e del dispositivo SATC (Sony Acoustic Turbo Circuit) per l'espansione della risposta di frequenza, garantisce prestazioni di rilievo.
Inoltre, lo speciale cavo O.F.C. (Oxygen Free Copper) a base di rame puro da ossigeno e lo spinotto stereo a forma di "L" placcato in oro, assicurano una perdita di segnale assolutamente minima.
Per ulteriori informazioni:

SONY ITALIA S.p.A.
Divisione Nastri Magnetici
20092 Cinisello Balsamo
tel. 02/6171241-6121551-6184031

I Secondi Sulla Cresta Dell'Onda

Orologio è bello, digitale è meglio. Controllato via radio dal segnale di una stazione scientifica VLF, è addirittura fantastico. Kundo — uno dei principali produttori di orologi al quarzo — presenta la nuova generazione di orologi: un orologio analogico radiocomandato e reteindipendente.
Lo Spacetimer Kundo si distingue per i suoi determinanti vantaggi d'impiego:
1. Sincronizzazione automatica attraverso l'emittente statale tedesca "DCF-77".
2. Indicazione dell'ora (analogica) e della data con il mese (digitale).
3. Precisione assoluta grazie all'indicazione del'ora atomica prodotta dalla emittente statale tedesca (PTB).
4. Indicazione della data esatta con correzione automatica.
5. L'ora solare, l'ora legale, lo scatto dei secondi, la diversità dei mesi vengono considerati automaticamente.
6. Esente da autorizzazione e da tassa.
7. Durata della pila ca. 1 anno con 2 pile tipo Mignon 1,5 V (alcali manganese).
8. Ricezione entro il raggio di ca. 1500 km (centro Francoforte s. Meno).
9. In caso di mancata emissione di segnali l'indicazione dell'ora avviene automaticamente mediante un precisissimo microprocessore.
Ora e data vengono ricevute sulla frequenza dell'emittente DCF-77. Questi segnali orari legali vengono controllati dall'Istituto Federale di Fisica e Tecnica e ricavati da un orologio al cesio.
Per ulteriori informazioni:

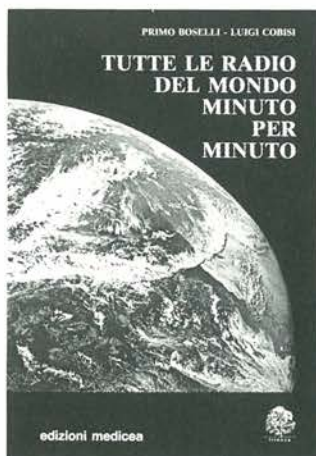
Società Italiana
Orologi Kienzle
Via Washington, 59
20146 Milano
tel. 02/4396884-432098

La Mia Musica La Metto In Mostra

Negozianti, operatori economici, musicisti, giovani e meno giovani, provenienti anche dai paesi europei: è questa una delle prime note di "colore" dell'ottava edizione di Interexpomusic-Marche musicali che avrà luogo dal 24 al 27 Aprile 1987.
Ogni anno la Procomtur di Ancona, organizzatrice della manifestazione, da appuntamento a Pesaro a tutti coloro che sono interessati al mercato musicale. la replica di quest'anno sarà ancora più perfezionata degli anni passati proprio per dare maggiore incisività all'effetto "aggancio" tra produzione e consumo. Il Salone infatti è sempre più consono alle esigenze di marketing degli espositori ed è proiettato, mentre a grandi passi arriviamo agli anni duemila, a rivestire il ruolo di vero "faro-guida" dell'intero comparto degli strumenti musicali.
La forza della rassegna della Procomtur sta nelle caratteristiche commerciali perseguite sin dall'inizio e sostenute dalla costante presenza di tutti i negozianti della penisola. Ma certamente la presenza non basta. Negozianti e produttori scambiano oltre alle idee e indicazioni di sviluppo, anche gli insostituibili rapporti di mercato legati alla domanda-offerta, al vendere e all'acquisto. Insomma negozianti, distributori e produttori rivestono in questa validissima rassegna il loro ruolo economico preciso. Ed è per questo motivo che, pur se mancano ancora 4 mesi all'appuntamento primaverile di Campanara di Pesaro, s'infittiscono sull'agenda i nomi degli espositori che hanno aderito al Salone. Così come già iniziano a giungere alla segreteria organizzatrice richieste di accredito da parte di negozianti italiani e stranieri.
Pensando a loro e per promuovere il loro massiccio afflusso, la Procomtur ripeterà anche per il 1987 la iniziativa di sorteggiare 200 soggiorni gratuiti tra i negozianti che visiteranno la mostra. I fortunati insomma saranno ospiti in albergo per un periodo della mostra.
Ritocchi sono stati dati anche ai programmi collaterali. Ad esempio quest'anno un paio di giornate verranno dedicate ai complessi bandistici. L'allegria delle bande contribuità così a rendere più effervescente e vivace il periodo della rassegna.
Anche per il concorso "Suona con noi", riservato a complessi musicali composti da studenti, porterà a Pesaro un'altra ventata di gioventù. Centinaia e centinaia di studenti cercheranno di aggiudicarsi i circa 8 milioni di monte premi messi in palio dall'organizzazione che, per facilitare il loro afflusso, concederà anche contributi sulle spese di trasporto, graduati a seconda delle località di provenienza. Il regolamento del concorso è già stato diffuso nei Provveditorati e nelle Scuole di tutta la penisola.
Per ulteriori informazioni:

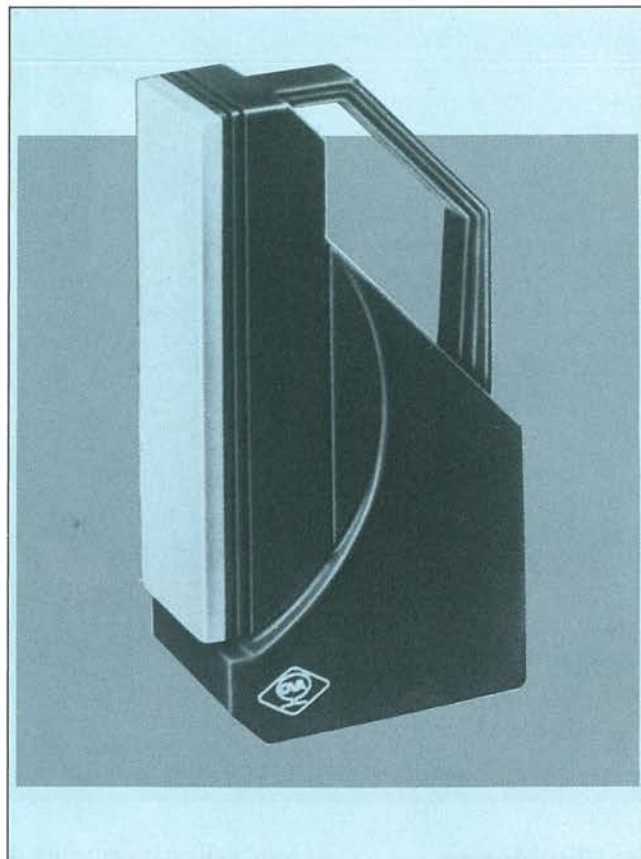
Procomtur
Via Giannelli, 22
60124 Ancona
tel. 071/28520

Tutte Le Ore Della Radio

Notte alta, una crisi d'insonnia. Vi avvicinate al vostro maxiricevitore dove pullulano emittenti dai paesi più lontani ed esotici. Ma come fate ad ascoltare qualcosa se non sapete a che ora trasmettono le varie stazioni? A colmare questa lacuna c'è in vendita da oggi un libro prezioso che contiene, ora per ora, l'elenco delle

emittenti che trasmettono verso l'Italia, con la lingua parlata e la frequenza.
All'opera, completamente rinnovata in quest'ultima, realizzata dalla Edizioni Medicea di Firenze, hanno contribuito il cavalier Primo Boselli, una delle "canizie" più accreditate nell'ambiente dei radioascoltatori internazionali (presidente onorario dell'Associzione radioascolto) e il giovanissimo giornalista Luigi Cobisi. Utilissimo anche per chi si accinge allo studio di una o più lingue straniere, l'Orario radio costa 12 mila lire. Oltre alle migliori librerie scientifiche, lo si può richiedere anche con pagamento in contrassegno, alla:

Edizioni Medicea
Viale Gordigiani, 70
50122 Firenze

La Mia Stella Sempre Brilla

Magari dovete lasciar soli in casa, a lungo, i vostri bambini. Oppure, semplicemente, detestate annaspare per casa tutte le volte che capita un black-out. La soluzione è semplice: basta una lampada d'emergenza.
Costruirne una non è difficile, ma se per voi l'aspetto estetico è una considerazione d'importanza vitale è certamente più pratico acquistarne una già pronta.
Le considerazioni da fare prima di scegliere la propria luce di sicurezza personale sono però molte: il prezzo, innanzitutto, poi l'autonomia (le cose, evidentemente, variano se la lampada deve far luce quel tanto che basta per raggiungere l'interruttore generale o se deve tener buoni i bambini finché non tornate da una serata con gli amici) e infine la compattezza strutturale.
È meglio metter subito da parte quelle offerte da bancarelle e aste televisive - gli accumulatori, che sono la loro parte vitale, potrebbero essere di pessima qualità e non ricaricarsi più dopo un paio di impieghi - e rivolgersi a un buon rivenditore specializzato.
Tra le luci d'emergenza portatili, particolarmente interessanti è Starlux della Ova. Le sue batterie ermetiche sono ricaricabili e, come gli altri prodotti OVa, si accende automaticamente in caso di interrudi energia della rete. L'autonomia è di circa due ore; il suo pedi poco superiore al chilo. Prezzo di vendita: 39.700 lire. Altra novità assoluta dell'azienda è una serie di torce appena brevettate che si ricaricano a una presa di corrente casalinga. Sono disponibili in tre varianti: Little Lux, tascabile, con un'ora circa di autonomia (costa 12 mila lire); Gran Lux, con lampadina normale e autonomia di due ore e mezzo (28 mila lire); Maxilux, con lampada alogena e autonomia di circa tre ore (44 mila lire).

Dedicato Ai BCL

Conoscete Adventist World Radio? No?!? Allora, forse, state perdendo un'ottima occasione per ampliare il vostro parco QSL.
13 stazioni in Nord America del gruppo "Adventist Radio Network" su Onde Medie e FM, altre stazioni gestite dalle chiese locali delle Filippine, Costarica, Guatemala, Haiti, Belgio, Francia, 2 grossi centri a Guam (nel Pacifico) e in Italia (a Forlì), assicurano la realizzazione di oltre 5.000 programmi alla settimana per la diffusione del messaggio cristiano degli Avventisti del 7° giorno.
In Italia le stazioni "avventiste" sono 11 e trasmettono in Fm da: Conegliano, Ventimiglia, Bologna, Firenze, Roma, Pisa, Gaeta, Sciacca, Torre Pellice, Catania e Forlì (quest'ultima è anche la nuova sede dell'AWR Europe, un'organizzazione sorta nel 1971).
Attualmente l'AWR Europe si serve dei trasmettitori per Onde Corte della Radio Trans Europe a Sines in Portogallo, della potenza di 250 KW accoppiati ad un sofisticato sistema di antenne che permette la copertura di tutta l'Europa. A Forlì si utilizza un trasmettitore per Onde Corte da 10 KW con un'antenna di tipo Log Periodic ad alto guadagno.
Il programma in lingua italiana è in onda tutti i giorni dalle 14.00 alle 14.30 UTC su 7165 kHz, dalla stazione Adventist World Radio Europe da Forlì.

Alla trasmissione possono intervenire o collaborare tutti gli ascoltatori e gruppi d'ascolto che dovranno far pervenire la loro corrispondenza all'indirizzo riportato in calce.
A tutti gli appassionati di radioascolto segnaliamo inoltre il programma DX in inglese, in onda ogni domenica alle 09.15 UTC su 9670 kHz, da Sines (Portogallo). Sono benvenute lettere e rapporti di ricezione che saranno confermati con una cartolina QSL, inoltre a tutti coloro che ne fanno richiesta è disponibile il periodico "AWR Current", pubblicazione bimestrale gratuita.
Per maggiori informazioni si può scrivere al seguente indirizzo:

Adventist World Radio Europe
Casella Postale 383
47100 Forlì

CIRCUIGRAPH la nuova "scrittura a filo" per realizzare circuiti elettronici
La "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH studiata per facilitare il lavoro a progettisti, riparatori e hobbisti di elettronica è un nuovo e rivoluzionario sistema per collegare direttamente, senza saldatura, i terminali dei componenti elettronici.
CIRCUI GRAPH®
■ La possibilità di usare come supporto isolante dei circuiti i più svariati materiali: cartone, fibra, plastica etc.
■ Il recupero totale dei componenti e del circuito in caso di smontaggio.
■ La realizzazione di circuiti ad alta densità di componenti e piste.
■ La praticità nel progettare e realizzare contemporaneamente il circuito.
■ Il prototipo prodotto, opportunamente protetto con resine spray isolanti, diventa un circuito definitivo inattaccabile dagli agenti atmosferici.
■ Le tracce possono essere incrociate usando etichette adesive isolanti.
■ La certezza di effettuare modifiche, riparazioni o correzioni senza danneggiare i componenti.
Queste caratteristiche e l'economicità di CIRCUIGRAPH, aprono un nuovo capitolo nella ricerca elettronica.
CIRCUIGRAPH
IKONOS pubblicità
C&K eurodis
C & K COMPONENTS srl
via F.lli di Dio, 18
20063 CERNUSCO S/N (MI)
tel. 02/9233112 r.a.
telefax 02/9249135 - tlx. 313631 CEKMI I
Progetto n. 3 1987
Desidero ricevere informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH:
Sig.
Ditta
Via
n.
CAP
Città
Tel.

Automobile: 50 Watt Per L'Amplistereo

A bordo della fida quattroruote, la potenza è di rigore: per ascoltare bene anche la più flebile nota ai bassi livelli, per assordare il prossimo quando necessario. Con questo superampli, Bach e gli Spandau Ballet andranno finalmente a braccetto anche col tuo car-stereo...

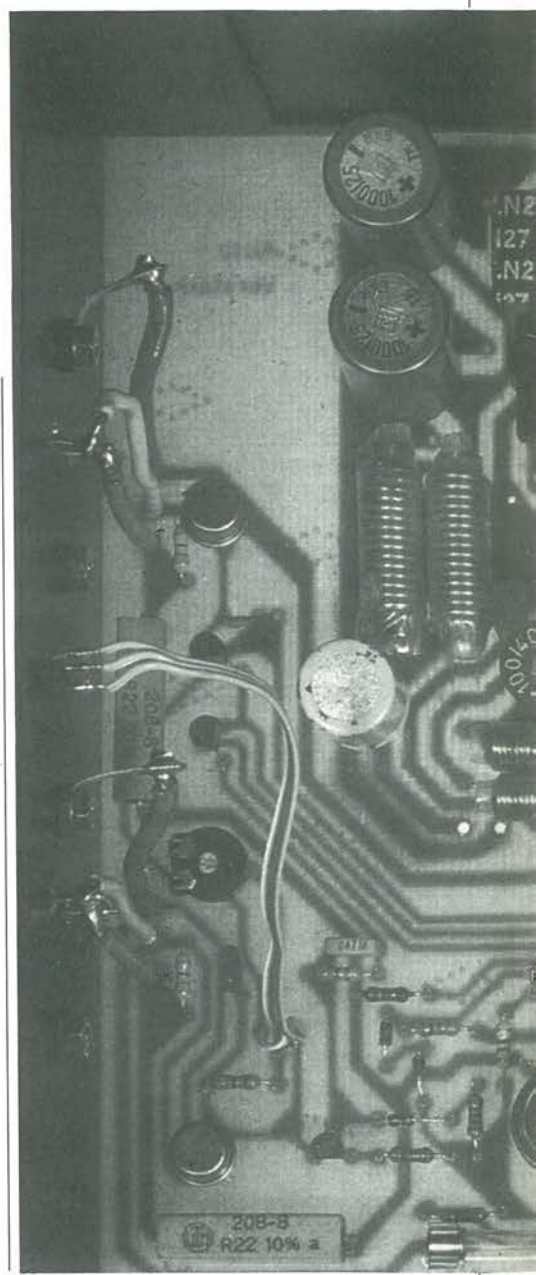
a cura di Fabio Veronese

Chi non vorrebbe un impianto musicale "ultrapotente" nella propria auto? Con l'apparecchio descritto in questo articolo è possibile l'autocostruzione di un booster per auto con caratteri professionali.
I moderni altoparlanti per auto assorbono più potenza dei loro confratelli "normali", perché devono funzionare in spazi angusti, oppure devono essere scomodamente installati nelle portiere, dove c'è anche il meccanismo alzavetri ad ingombrare. Occorre anche tenere conto dei rumori causati dagli organi meccanici e dal traffico. Sarà perciò utile un amplificatore (booster) che possa erogare la potenza necessaria a portare a livelli accettabili il rapporto segnale rumore: sono sufficienti 50 + 50 W.

Per La Potenza Occorre Energia

Questa energia deve essere fornita dalla batteria. Un buon accumulatore per auto è in grado di farlo, ma per questo è anche necessaria una buona dinamo. Solo che i 12-15 V dell'impianto elettrico sono troppo pochi. Un semplice calcolo dimostra che a 100 W e 12 V passano nei conduttori più di 8 A, che però devono essere raddoppiati quando si tenga conto del rendimento dello stadio finale. Il rendimento non ha un valore fisso, ma dipende dall'ampiezza del segnale d'uscita: con l'aumento della potenza il rendimento diminuisce fino ad un minimo e poi aumenta nuovamente. Ma c'è dell'altro. L'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante non può essere diminuita a volontà, perché possa assorbire la fortissima corrente necessaria alle potenze elevate. Occorre perciò aumentare la tensione, nel nostro caso a ± 25 V: per risolvere il problema è necessario un convertitore di tensione.

Convertitore: Come Funziona

Naturalmente anche il convertitore avrà delle perdite, perché anch'esso funziona con un certo rendimento, del quale parleremo ancora in seguito. Iniziamo con la descrizione del suo schema (Figura 1). Esso consiste in una sezione di potenza ed in una sezione di controllo e deriva da uno schema della Siemens. In caso di sovraccarico il convertitore viene disattivato entro un secondo e continua nei tentativi di riattivarsi automaticamente fino a quando il sovraccarico non viene eliminato.
Per effettuare la conversione, la corrente continua deve essere periodicamente interrotta (chopped). La corrente alternata ad onda rettangolare così prodotta viene elevata mediante un trasformatore e poi nuovamente rettificata. In questo caso vengono usati come interruttori di corrente transistori FET SIPMOS,

che hanno una resistenza di conduzione molto bassa (circa 0,12 ohm). In ogni istante, due di questi transistori sono collegati in parallelo. Il pilotaggio a 20 kHz viene effettuato dal CD4047B, tramite T1 e T2, in modo da non avere una sovrapposizione delle correnti nei due rami del commutatore, perché questo fenomeno potrebbe danneggiare i transistori di potenza. Come risulta dalle fotografie, i transistori dovranno essere raffreddati ed isolati rispetto al dissipatore termico. Le fotografie mostrano anche come viene effettuato questo isolamento. Nella fase di blocco dei FET, è sempre presente tra drain e source il doppio della tensione di bordo. Per evitare la perforazione a causa di picchi di tensione sovrapposti a quella di normale esercizio, è prevista una protezione formata dalla combinazione di un diodo zener Z39V e di un diodo 1N4148 per ciascun transistore di potenza.

Per evitare che il nucleo di ferrite del trasformatore venga saturato durante le fasi iniziali di funzionamento del convertitore e che le correnti nei FET salgano a livelli di cortocircuito, la corrente nel circuito deve essere aumentata gradualmente. In questo caso, gradualmente significa un intervallo di avviamento di circa 100 ms, causato da R12, R14, C2, D2 e T3, i quali fanno sì che le tensioni di pilotaggio applicate ai gate dei FET possano raggiungere solo a poco a poco il loro valore finale.

Durante il funzionamento a pieno regime, la corrente assorbita dal convertitore può arrivare a 22 A, con una potenza d'uscita di 190 W. Questa corrente non è però costante, ma ad essa è sovrapposta un'onda rettangolare di una certa ampiezza. Questa componente alternata deve essere assorbita dai condensatori elettrolitici C5 e C6, che devono sopportare una corrente estremamente elevata. I condensatori C5 e C6, insieme alle bobine per alta frequenza L1, L2 ed al condensatore C7, formano un filtro a pi greco che evita l'inquinamento dell'impianto elettrico di bordo con segnali ad alta frequenza. Anche dal lato dell'uscita del trasfor-

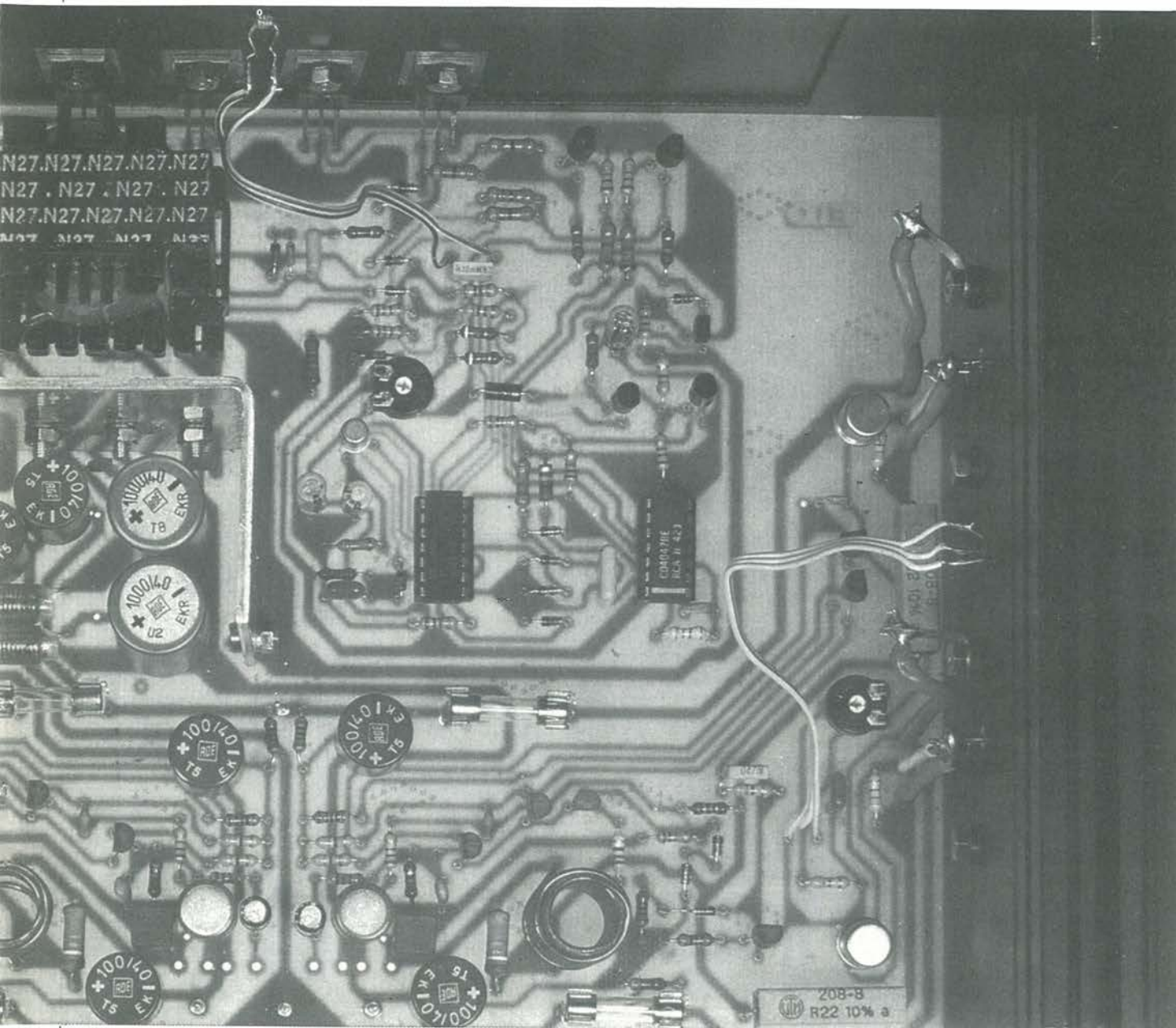
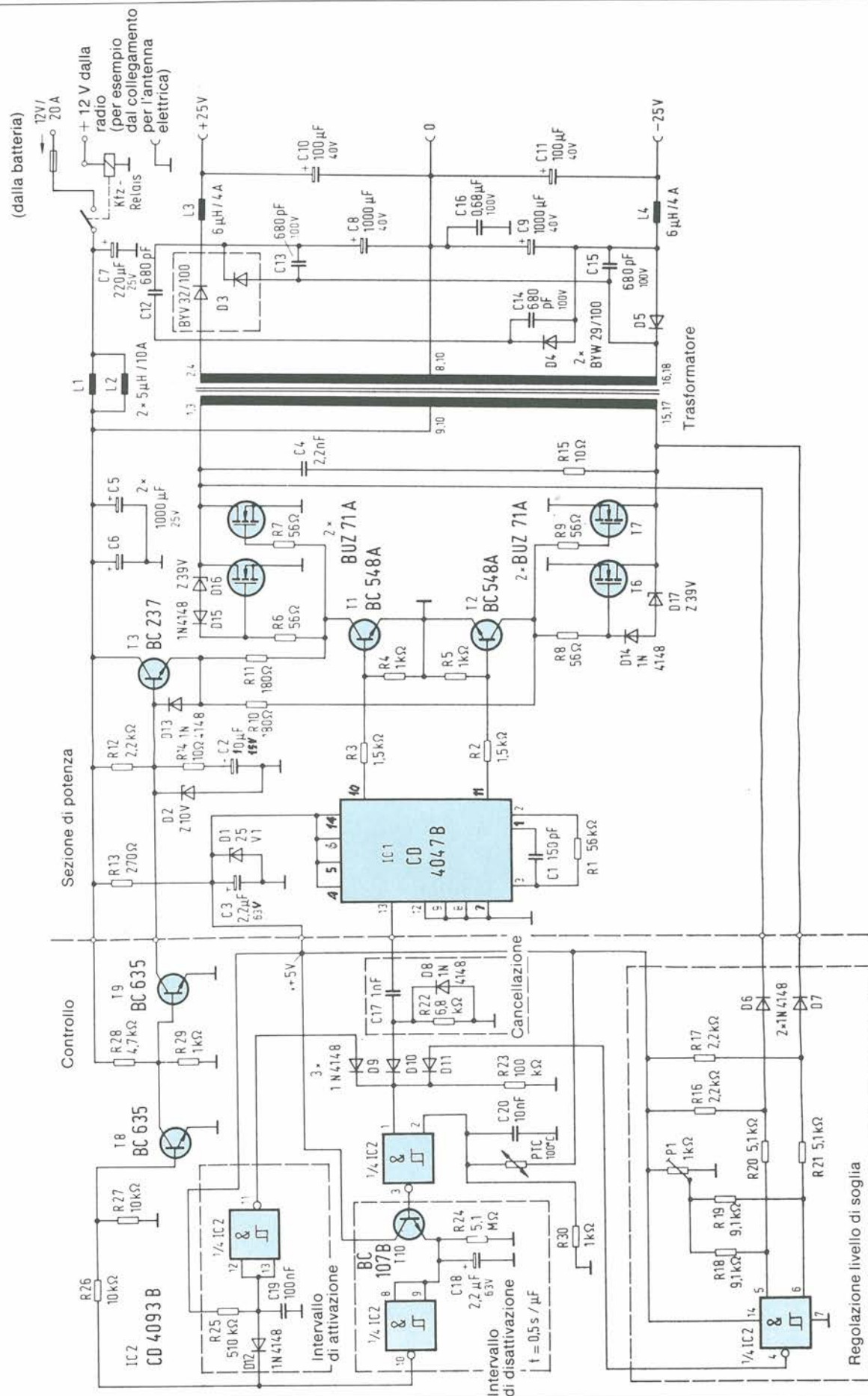



Figura 1. Schema completo del convertitore: esso produce ± 25 V a partire dalla tensione di 12 V, a una potenza massima di 190 W.

matore di conversione sono necessari speciali accorgimenti. Per la rettificazione vengono utilizzati diodi epitassiali "veloci" tipo BYW29 ed il doppio diodo BYV32. Per il livellamento viene utilizzato un altro filtro a pi greco. È necessario anche un trasformatore di costruzione speciale. La Figura 2 illustra la curva del rendimento rispetto alla potenza erogata.

I Dispositivi Di Controllo

Naturalmente, il circuito funziona anche senza le aggiunte descritte in questo paragrafo, ma al primo sovraccarico lo stadio finale defungerebbe a causa delle fortissime correnti, in modo talmente radicale che alla fine non sarebbe più utilizzabile nemmeno il circuito stampato.
Occorre dapprima regolare il valore di soglia, vale a dire la tensione di caduta sulla resistenza tra drain e source (quest'ultimo collegato a massa), che è di circa é,12 ohm. Se la corrente passante è eccessiva, questa tensione aumenta fino ad un valore maggiore del livello di soglia del trigger di Schmitt, predisposto con il potenziometro P1. Il transistore che in un dato momento è bloccato segnala comunque un livello "alto".
La segnalazione di guasto ha luogo quando entrambi gli ingressi della porta NAND a trigger di Schmitt (IC2) hanno il livello "alto" (tramite D6, R20 e D7, R21). L'uscita (piedino 4) va allora a livello "basso".
D9, D10 e D11 formano un circuito OR, nel quale R23 svolge un ruolo molto importante. Quando D9 e D10 non conducono, ma è ancora presente il livello alto proveniente dal piedino 4, anche al punto di collegamento tra D11 ed R23 c'è un livello alto ed altrettanto avviene per il piedino 1. Tramite il partitore di tensione formato dal PTC e da R30, anche il secondo ingresso è a livello alto, perciò l'uscita rimane a livello basso. Il PTC ha inoltre il compito di staccare il convertitore in caso di surriscaldamento al di sopra dei 100 °C. Per questo motivo, il PTC è incollato al dissipatore termico (Figura 3).
In caso di funzionamento anomalo, il piedino 4 va a livello basso ed altrettanto avviene per il piedino 1. Ora il piedino 3 commuta dal livello basso a quello alto, T10 va in conduzione e C18 viene rapidamente caricato. Appena il trigger di Schmitt commuta, il piedino 10 va a livello basso e manda in cortocircuito, tramite T8 e T9, la base del transistore di "avviamento graduale" T3. Il funzionamento del convertitore viene così interrotto. C18 viene ora lentamente scaricato tramite R24 (5,1 Mohm). La durata dell'interruzione, che è di circa 1 secondo, lascia al transistore un certo tempo per raffreddarsi. Insieme a C2, anche C19 viene scaricato attraverso D12. Però, appena il piedino 10 torna a livello alto, C19 viene di nuovo caricato tramite R25. Questa carica dura un tempo quasi uguale a quello dell'avviamento graduale. Durante questo intervallo, al piedino 11 c'è un livello alto ed il diodo D9 in conduzione blocca nel frattempo i segnali provenienti dalla protezione di sovraccarico. Questo bloccaggio è necessario a causa dell'inizio dell'avviamento graduale, durante il quale i transistori non vanno completamente in conduzione.
A causa delle inevitabili tolleranze, potrebbe avvenire che, ad ogni commutazione dei FET, intervenga il circuito di protezione e perciò il convertitore non riesca a funzionare. Per evitare questo inconveniente, è necessario mantenere fuori servizio il circuito di protezione per tutta la durata della commutazione. Ciò è possibile perché dopo la commutazione la corrente non aumenta istantaneamente, a causa dell'induttanza distribuita nel trasformatore. Allo scopo viene prelevata, dal piedino 13 del cir-

Figura 3. Questo particolare mostra chiaramente come effettuare il fissaggio dei FET e del resistore PTC.

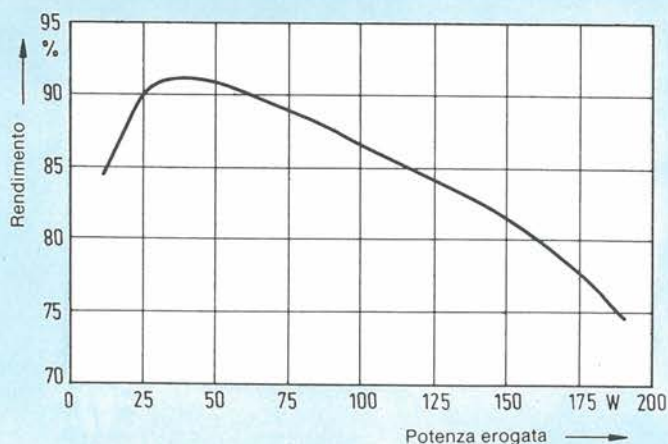



Figura 2. Il rendimento del convertitore dipende dalla potenza erogata: l'andamento risulta chiaro dalla curva.

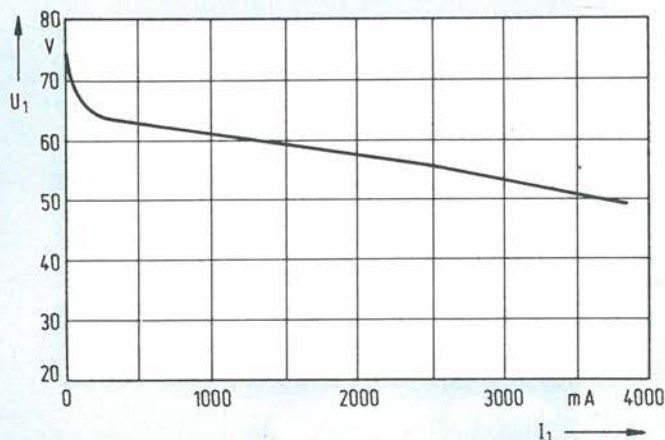



Figura 4. Anche la tensione d'uscita dipende naturalmente dalla potenza assorbita. I valori sono riferiti alla tensione totale. La tensione d'ingresso è di 12 V.

cuito integrato "4097", una frequenza pari al doppio di quella di commutazione, che viene differenziata da C17 ed R22. I brevi impulsi così ottenuti bloccano, tramite D10, il circuito di protezione durante la fase critica di transizione.

La resistenza di conduzione del FET, che è di 0,12 ohm circa, aumenta quando sale la temperatura del cristallo. In questo caso però la protezione di sovraccarico non fa altro scattare prima, nel senso di favorire un aumento della durata del convertitore.

È ora possibile regolare P1 in modo che, ad una data temperatura ambiente, non venga superata una certa potenza d'uscita. Questo compito non è molto facile nell'automobile, perché l'abitacolo può riscaldarsi molto durante l'estate. La Siemens consiglia un massimo di 190 W a 30 °C, che corrispondono a circa 150 W a 75 °C. Questi dati valgono comunque per brevi intervalli (da 2 a 3 secondi), che equivalgono a quelli tipici della riproduzione musicale. Dato che gli adatti resistori di carico sono molto difficili da trovare, la regolazione

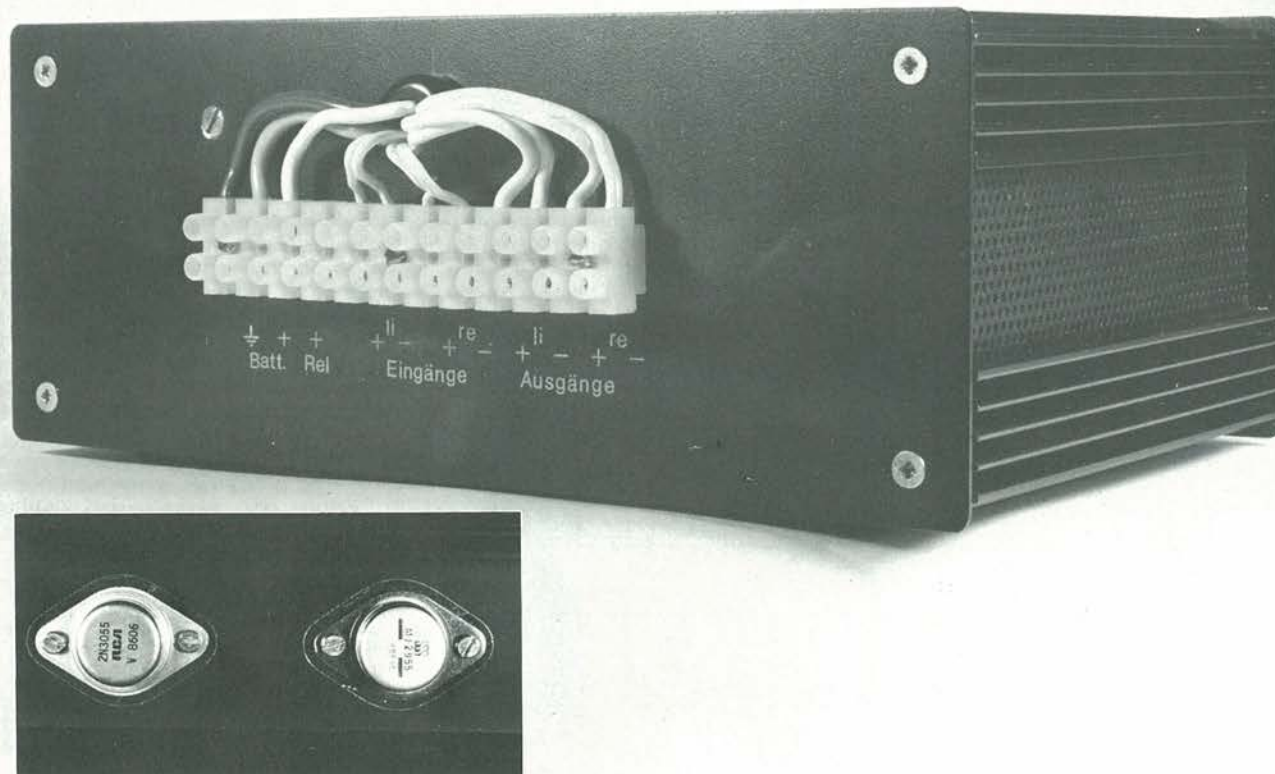



Figura 5. Montaggio dei due transistori dello stadio finale, isolati rispetto ai dissipatori termici che formano le pareti laterali.

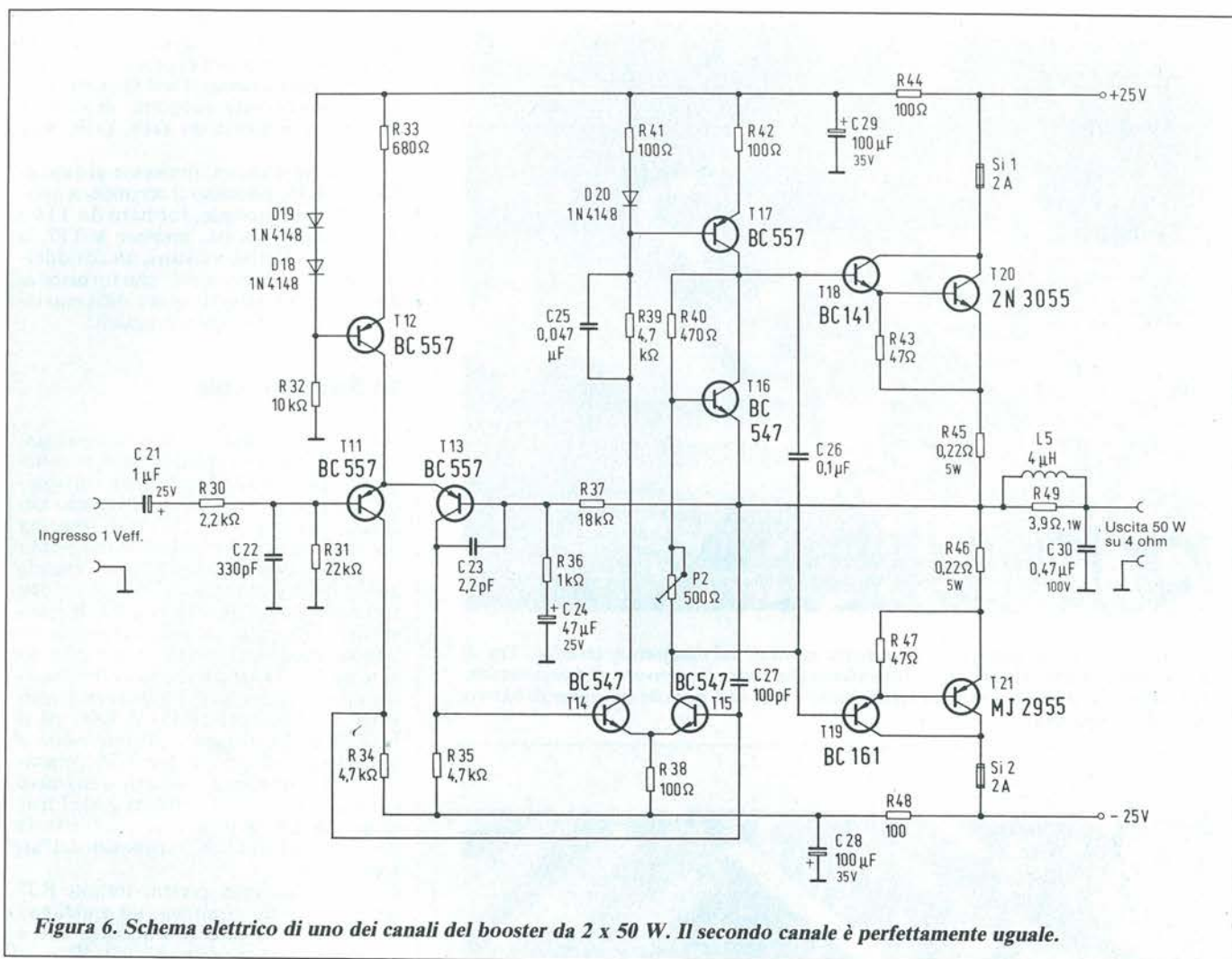



Figura 6. Schema elettrico di uno dei canali del booster da 2 x 50 W. Il secondo canale è perfettamente uguale.

potrà avvenire solo portando il cursore di P1 a metà della sua corsa. Viene così approssimata quasi perfettamente la caratteristica di intervento del trigger di Schmitt, proteggendo a sufficienza il convertitore contro il sovraccarico unilaterale o bilaterale ed anche contro il cortocircuito.

Il Circuito Dell'Amplificatore

Lo schema elettrico dell'amplificatore è illustrato in Figura 2. Il segnale d'ingresso alimenta, tramite C21, il primo stadio differenziale con T11 e T12. R30 è un resistore di limitazione della corrente e costituisce inoltre la resistenza d'ingresso del filtro ad alta frequenza che comprende anche C22, mentre R31 determina il punto di lavoro.
Un tale amplificatore differenziale ha gli emettitori collegati tra loro e dispone di una o due uscite e, naturlamente, di due ingressi che servono per il segnale d'ingresso e per il segnale di contro-

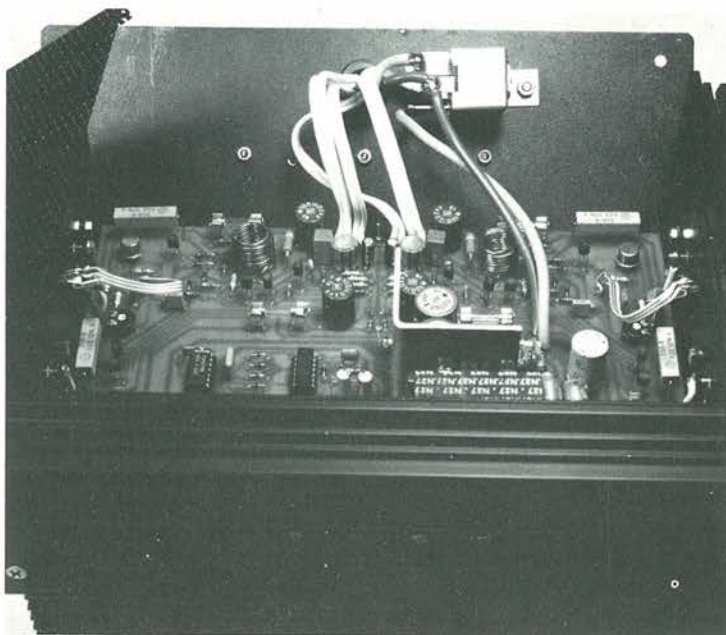



Figura 7. Piastra di collegamento del booster, con i grossi conduttori e il relé di accensione. Il fusibile sarà uguale a quelli usati per l'impianto elettrico di bordo.

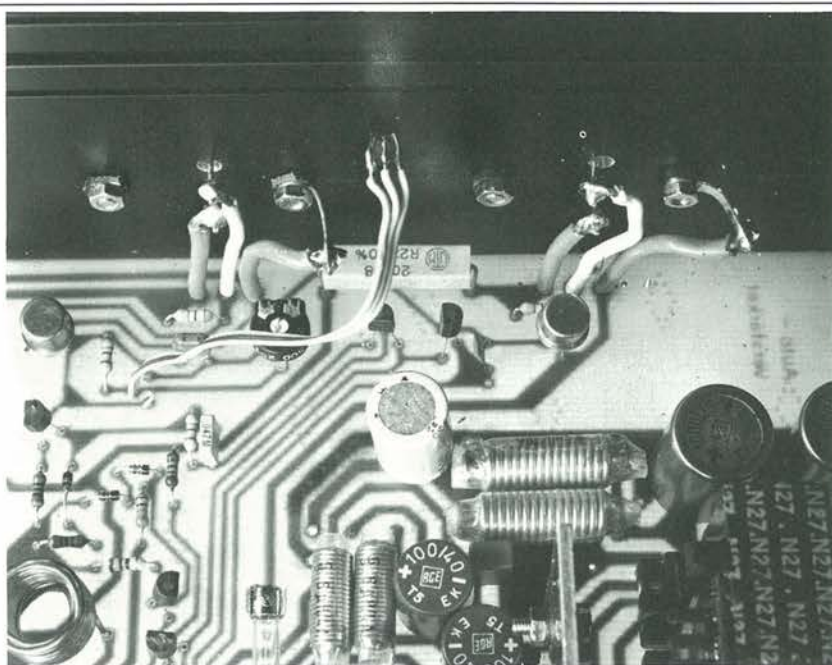



Figura 8. Uscite dei transistori di potenza montati sul dissipatore termico. Tra di essi è chiaramente visibile T16, (incollato) che serve da sensore di temperatura. Sul circuito stampato si vedono i transistori T18 e T19, nonché le bobine di blocco per l'alta frequenza.

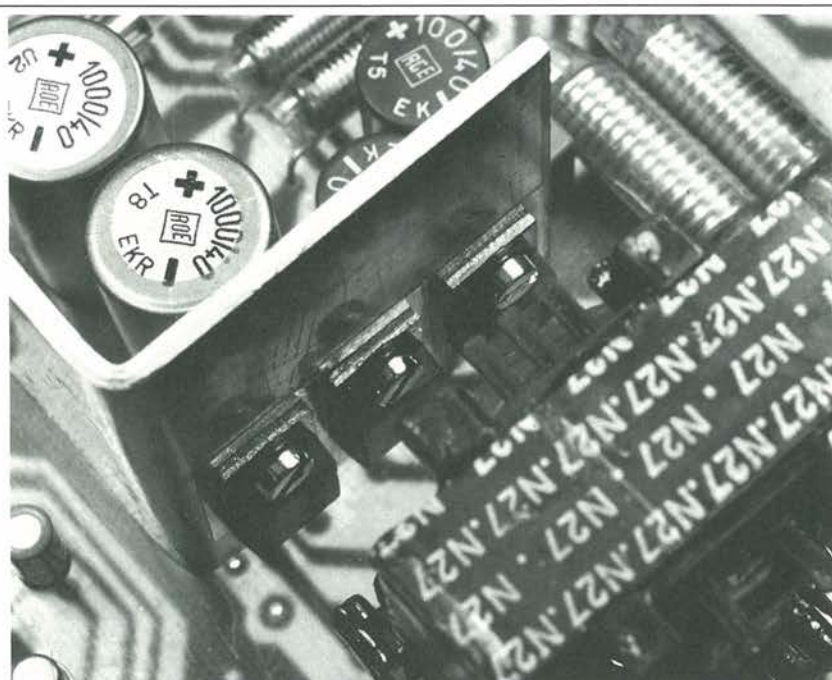



Figura 9. Particolare dell'angolare di raffreddamento dei diodi, che dovranno essere montati isolati. Anche le viti di fissaggio dovranno essere isolate, perché le loro alette sono in contatto diretto con uno degli elettrodi. Lo stesso vale per i transistori di potenza.

reazione. Per non influenzare il guadagno con un resistore di emettitore, T12 forma un generatore di corrente costante con una resistenza d'uscita molto elevata. La corrente costante, di circa 1 mA, è determinata da D18, D19, R32 ed R33.
Le tensioni d'uscita, prelevate ai capi di R34 ed R35, pilotano il secondo amplificatore differenziale, formato da T14 e T15. Questo forma, insieme a T17, a D20 ed ai relativi resistori, un cosiddetto "specchio di corrente" che fornisce ai due rami dell'amplificatore differenziale correnti perfettamente uguali.

Lo Stadio Finale

Non ha trasformatore ed è equipaggiato con transistori complementari collegati in un circuito Darlington (inseguitore di emettitore). Non è pertanto necessario lo stadio invertitore di fase, ma occorre sempre il regolatore del punto di lavoro. Poiché quest'ultimo dipende anche dalla temperatura, la regolazione viene effettuata da T19 con P2. Il transistore T16 viene semplicemente incollato sul dissipatore termico, per proteggere dalla bruciatura i robusti transistori di potenza montati su di esso. I resistori di emettitore (R45 ed R46) ed il fusibile di precisione contribuiscono a quest'opera di protezione. C26 ripartisce uniformemente i segnali d'ingresso sui due lati ed il circuito di Zobel formato da L5, R49 e C30 contrasta le normali variazioni di impedenza dell'altoparlante.
La controreazione avviene tramite R37 ed R36, che determinano un guadagno di circa 18. Il calcolo dimostra che è sufficiente una tensione d'uscita di circa 14 Veff per ottenere 50 W su 4 ohm, ma un certo margine di sicurezza non ha mai fatto male a nessuno. C24 fa in modo che la curva di risposta scenda rapidamente per le frequenze minori di circa 5 Hz, mentre C23 e C27 causano uno sfasamento tale da neutralizzare le oscillazioni nella banda delle onde lunghe. R44/C29 ed R48/C28 hanno infine il compito di eliminare le oscillazioni parassite nella banda infrasonica.
Come già detto, questo è un amplificatore progettato in modo "intelligente", per il quale si è pensato proprio a tutto. E allora non meravigliatevi se manca il condensatore elettrolitico d'uscita: semplicemente non è necessario.

In Pratica

Questa è la parte che ha richiesto i massimi sforzi. Il mobile è formato da tre dissipatori termici nei quali sono fresati gli alloggiamenti per le lamiere forate che impediscono di andare a toccare i transistori di potenza. Sono anche pre-

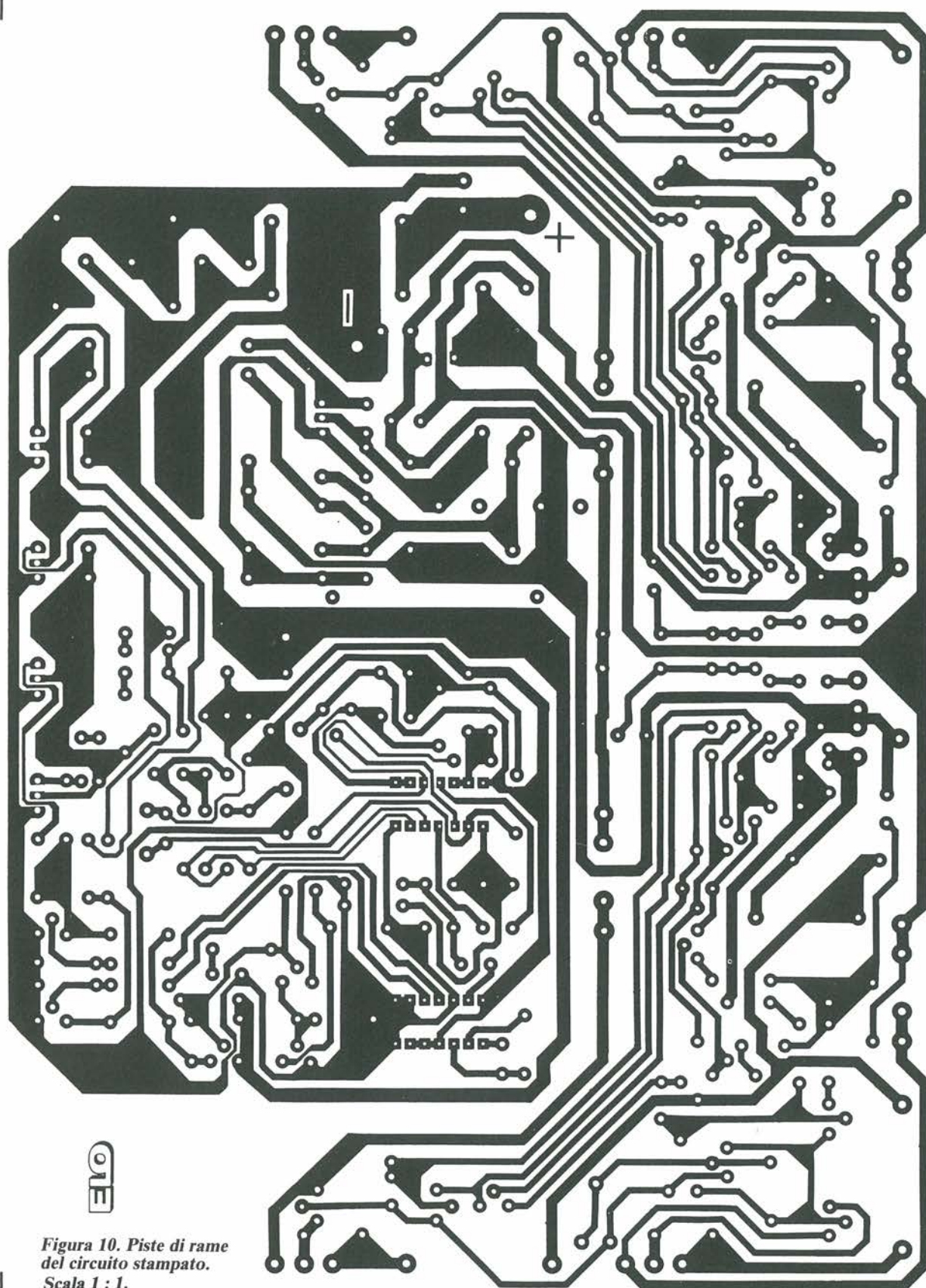
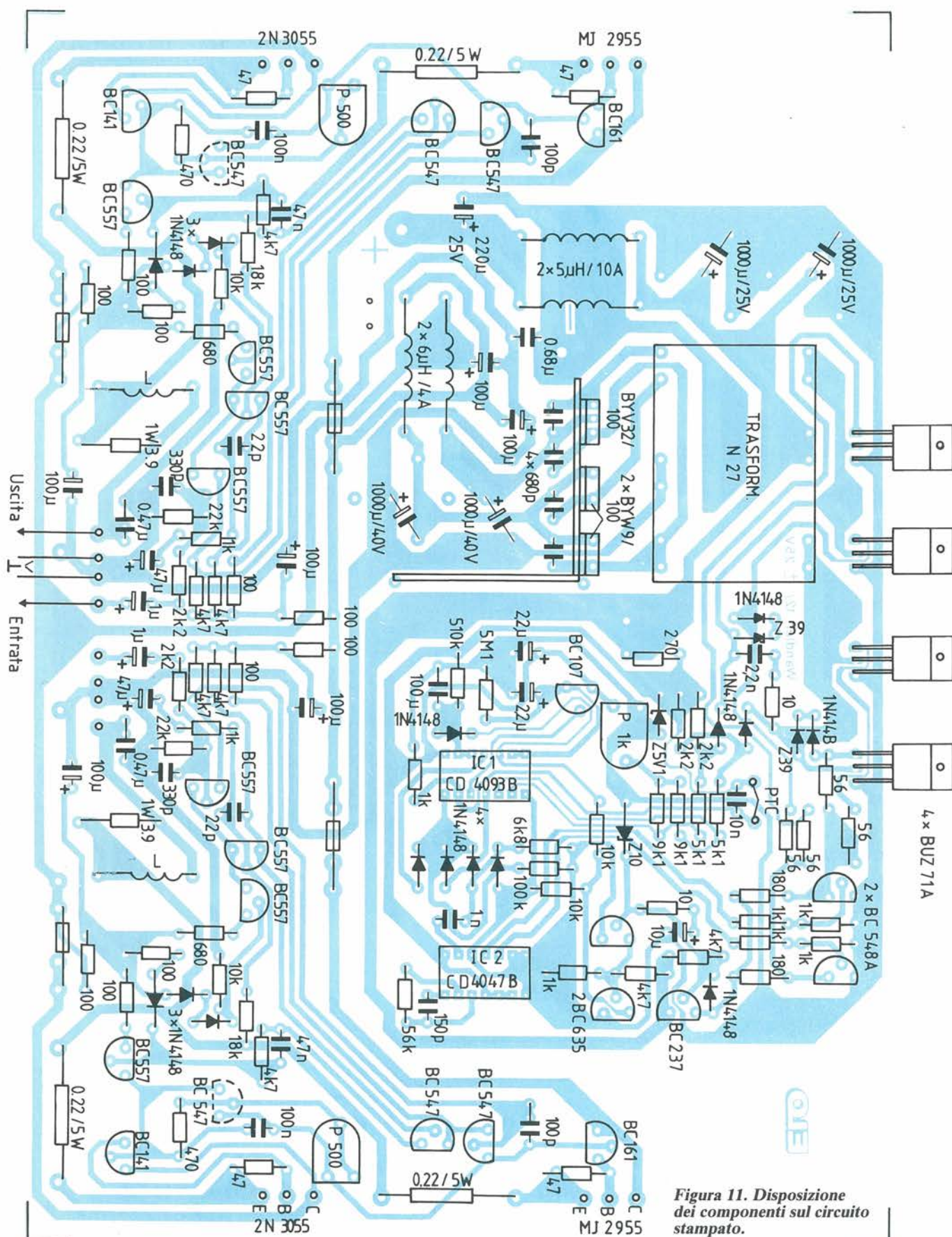



Figura 10. Piste di rame del circuito stampato. Scala 1 : 1.

Figura 11. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

visti i fori filettati per il fissaggio dei pannelli frontale e posteriore. Come mostrato anche dalle foto dei particolari, il dissipatore termico posteriore è fissato su una piastra, sulla quale è però praticata una grossa finestra per i transistori di potenza del convertitore di tensione, che così hanno una bassa resistenza termica nei confronti del dissipatore termico. Le bobine di blocco dell'alta frequenza sono disponibili presso la Siemens, mentre quelle per il filtro di Zobel potranno essere autocostruite secondo le indicazioni di Figura 9.
Troverete nelle figure i piani di foratura per gli angolari di raffreddamento dei diodi, per i pannelli anteriore e posteriore e per i dissipatori termici degli stadi finali, ma potrete naturalmente far riferimento anche alle foto. Nelle figure ci sono anche i disegni della disposizione dei componenti sui circuiti

Ampliauto: Quali Prestazioni

Tensione dell'impianto elettrico di bordo: Ve = 9...20 V
Corrente assorbita: Ie mass = 22 A
Tensioni d'uscita: VA = ± 25 V ad Ia = ± 3,5
(Ve = 12 V)
Va = ± 35 V a vuoto
Resistenza interna: Ri = 2 ohm
Massima potenza erogata: Ps = 190 W (Ve = 12 V)
Rendimento: eta > 85% fino a 120 W
eta > 75% fino a 190 W
Frequenza di commutazione: f = 20 kHz
Protetto contro il sovraccarico
Protetto contro la sovratemperatura
Spegnimento automatico per bassa tensione di batteria

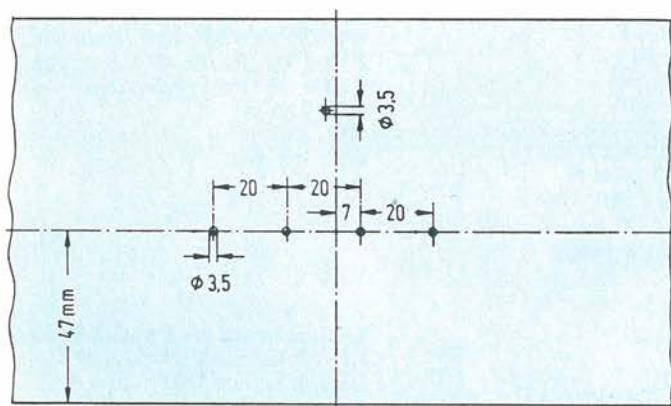



Figura 12. Schema di foratura del pannello posteriore.

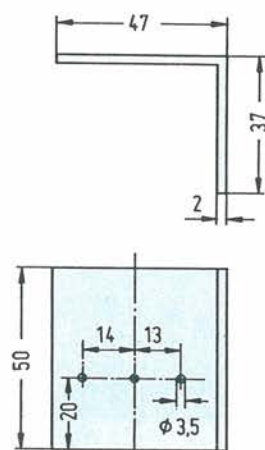



Figura 13. Schema di foratura degli angolari di raffreddamento dei diodi.

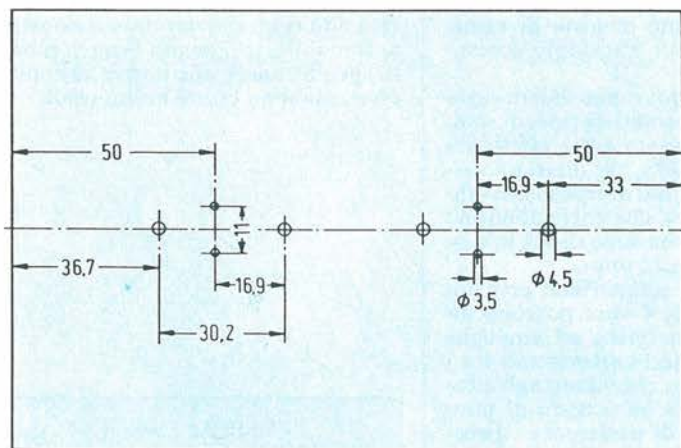



Figura 14. Schema di foratura dei dissipatori termici dei transistori finali.

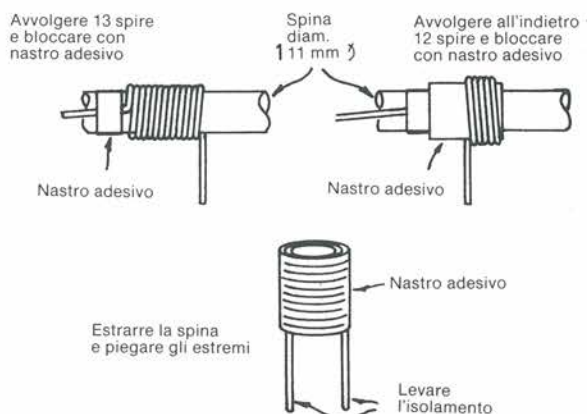



Figura 15. Schema di avvolgimento delle bobine a due strati. Il diametro del filo è di 1 mm.

Elenco Componenti

Amplificatore

Semiconduttori

T11, T12, T13, T17,
T11, T12, T13, T17: transistori BC 557
T14, T15, T16,
T14, T15, T16: transistori BC 547
T18, T18: transistori BC141
T19, T19: transistori BC161
T20, T20: diodi 2N3055
T21, T21: diodi MJ2955
D18, D19, D20,
D18, D19, D20: diodi 1N4148

Resistori (tutti da 0,25 W, salvo altrimenti specificato)

R30, R30: 2,2 kΩ
R31, R31: 18 kΩ
R32, R32: 10 kΩ
R33, R33: 680 Ω
R34, R35, R39,
R34, R35, R39: 4,7 kΩ
R36, R36: 1 kΩ
R37, R37: 18 kΩ
R38, R41, R42, R44,
R48, R38, R41, R42,
R44, R48: 100 Ω
R40, R40: 470 Ω
R43, R47, R43, R47: 47 Ω
R45, R46, R45, R46: 0,22 Ω, 5 W
R49, R49: 3,9 Ω, 1 W
P2, P2: 500 Ω, potenziometri trimmer, orizzontali

Condensatori

C21, C21: 1 μF, 12 V, elettrolitici
C22, C22: 330 pF
C23, C23: 2,2 pF
C24, C24: 47 μF, 25 V, elettrolitici
C25, C25: 47 nF
C26, C26: 0,1 μF
C27, C27: 100 pF
C28, C28: 100 μF, 40 V, elettrolitici
C30, C30: 0,47 μF

Varie

L5, L5: bobine 4 μH
4 portafusibili
4 fusibili 2A

Convertitore

Semiconduttori

IC1: CD4047B
IC2: CD4093B
T1, T2: transistori BC548A
T3: transistore BC237
T4 ÷ T7: transistori BUZ 71A
T8, T9: transistori BC635
T10: transistore BC107
D1: diodo Zener 5V1
D2: diodo Zener 10V
D3: diodo BYV 32/100
D4, D5: diodi BYW 29/100
D6 ÷ D15: diodi 1N4148
D16, D17: diodi Zener 39V

Resistori (tutti da 0,25 W)

R1: 56 kΩ
R2, R3: 1,5 kΩ
R4, R5, R29: 1 kΩ
R6 ÷ R9: 56 Ω
R10, R11: 180 Ω
R12, R16, R17: 2,2 kΩ
R13: 270 Ω
R14, R15: 10 Ω
R18, R19: 9,1 kΩ
R20, R21: 5,1 kΩ
R22: 6,8 kΩ
R23: 100 kΩ
R24: 5,1 MΩ
R25: 510 kΩ
R26, R27: 10 kΩ
R28: 4,7 kΩ
1 PTC 100 °
P1: 1 kΩ, potenziometro trimmer, orizzontale

Condensatori

C1: 150 pF, ceramico
C2: 100 μF, 25 V, elettrolitico
C3, C18: 2,2 μF, 63 V, elettrolitici
C4: 2,2 nF, 400 V
C5, C6: 1000 μF, 25 V, elettrolitici
C7: 220 μF, 25 V elettrolitici
C8, C9: 1000 μF, 40 V, elettrolitici
C10, C11: 100 μF, 40 V, elettrolitici
C12 ÷ C15: 680 pF, ceramici
C16: 0,68 μF
C17: 1 nF
C19: 100 nF
C20: 10 nF

Varie

1 mobiletto
1 Trasformatore a nucleo di ferrite
L1, L2: bobine VHF 5 μ, 10 A
L3, L4: bobine VHF 6 μ, 4 A
1 relé 12 V, 20 A

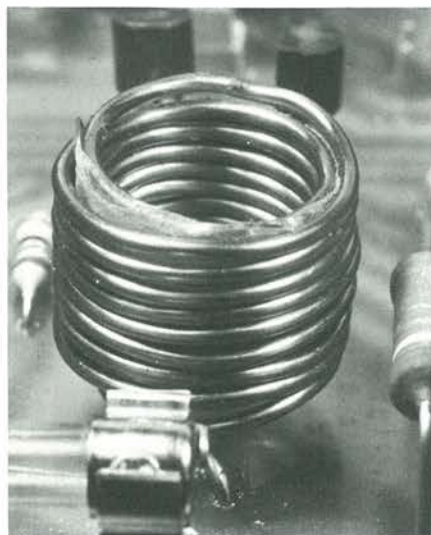



Figura 16. La bobina del filtro di Zobel in tutto il suo splendore.

stampati, le cui piste sono percorse da elevati correnti. È perciò consigliabile stagnare fortemente le piste di rame, per impedire che sio riscaldino eccessivamente.
Negli stadi finali dovranno essere regolate soltanto le correnti di riposo, sempre con P2. La misura verrà effettuata ai contatti dei fusibili, che dovranno essere tolti. La corrente di riposo dovrebbe essere di 20 mA, che corrispondono ad una caduta di tensione di 4,4 mV su una resistenza di 0,22 ohm.
È inutile dire che altoparlanti con impedenza minore di 4 ohm possono distruggere gli stadi finali, ed analoghe conseguenze hanno i cortocircuiti tra i fili di collegamento che vanno agli altoparlanti. Viceversa un eccesso di pilotaggio danneggia di preferenza i tweeter. Poiché anche dalle normali autoradio escono spesso e volentieri tensioni maggiori di 6 Veff, un partitore di tensione collegato all'ingresso del booster può aumentare considerevolmente la sua durata ed anche quella degli altoparlanti.
Ora non resta che montare il booster in automobile, scegliendo bene la posizione, perché anche alle nostre latitudini le estati possono essere molto calde.

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.
Cod. P94 Prezzo L. 20.000

MILLIVOLTMETRI C. A.

A DUE CANALI E DOPPIO INDICE TMV-380

Portate di test:	RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate dB da −60 dB a +50 dB in 12 portate.
Risposta di frequenza:	da 10 Hz a 500 kHz.
Isolamento canali:	maggiore di 80 dB (canali separati). maggiore di 50 dB (canali in cooperazione).
Precisione:	±3% di fondo scala.
Indicazione:	RMS, dBm, dBv.
Dimensioni:	145 (L) x 217 (A) x 255 (P) mm.
Peso:	3,4 Kg.

MILLIVOLTMETRO AD UN CANALE TMV-360

Portate di test:	RMS da 1 mV a 300 V in 12 portate dB da −60 dB a +50 dB in 12 portate.
Risposta di frequenza:	da 5 Hz a 1 MHz.
Impedenza d'ingresso:	10 MΩ /25 pF.
Indicazioni:	RMS, dBm, dBv.
Uscita:	entro 2% di distorsione, 1 V quando a fondo scala.
Dimensioni:	140 (L) x 213 (A) x 235 (P) mm.
Peso:	3 Kg.

INTERNATIONAL S.R.L.

20129 MILANO - VIALE PREMUDA, 38/A - TEL. 795.762

Ponte Di Misura Semiprofessionale Per Resistenze

Per la costruzione o la riparazione degli strumenti di misura vengono spesso utilizzati resistori a bassissima tolleranza, con valori difficili da trovare in commercio, che spesso è conveniente tarare nel proprio laboratorio. Con questo incredibile apparato a ponte di Wheatstone, potrai finalmente spaccare il milliohm: un Led sarà infatti l'infallibile oracolo dell'esattezza di ogni tua misura!

a cura di Alberto Monti

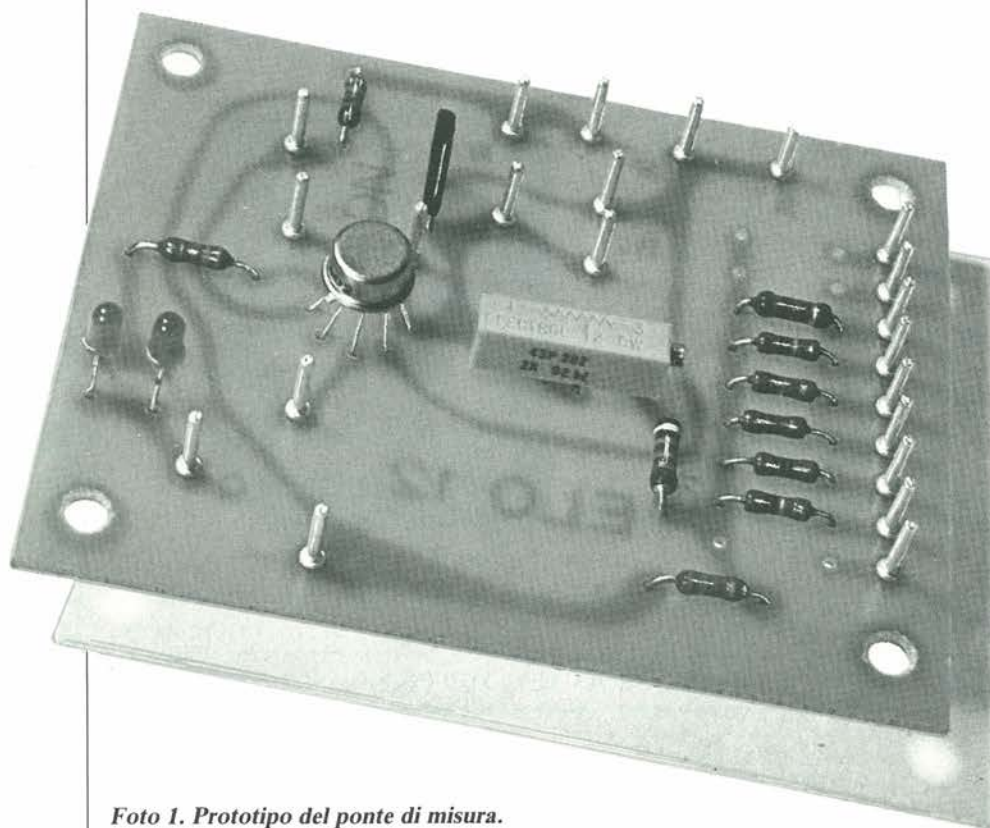



Foto 1. Prototipo del ponte di misura.

Il principio del ponte di Wheatstone si basa sul fatto che nello strumento inserito in una diagonale non passa corrente quando i partitori di tensione formati da R1-R2 e rispettivamente da R3-R4 hanno il medesimo rapporto di divisione:

$$I = 0 \text{ quando } R1/R2 = R3/R4$$

In molte versioni pratiche R1 è la resistenza da misurare, R2 è una resistenza di confronto il cui valore è noto con precisione, ed R3/R4 sono le due sezioni di un partitore di tensione, regolabile con precisione, formato dal potenziometro P.
Lo strumento di misura sarà un sensibile galvanometro (Figura 2). Alimentando il ponte con una corrente alternata, potrà essere utilizzata come indicatore di azzeramento una semplice cuffia.
Il circuito descritto in questo articolo utilizza come indicatore di tensione zero un amplificatore operazionale collegato secondo uno schema differenziale. Questo componente unisce la totale sicurezza in caso di sovraccarichi ad una sensibilità estremamente elevata. L'alto guadagno permette di visualizzare lo stato dell'uscita mediante due LED collegati in antiparallelo, invece che con uno strumento ad indice. Quando ad entrambi gli ingressi è applicata la medesima tensione, i due diodi sono spenti, in caso diverso uno dei due si accende.
Anche la disposizione delle resistenze si scosta da quella mostrata in Figura 2. R1 è il componente da misurare, R3 è un potenziometro regolabile con precisione, R4 è uguale al valore massimo di R3 ed R2 è un resistore fisso di elevata precisione (bassa tolleranza), che determina il campo di misura. In questo modo, interpretare i risultati si rivela più facile di quanto sia possibile con lo schema di Figura 2.

In Figura 3 è illustrato lo schema di principio, mentre la Figura 4 mostra lo schema completo.
È consigliabile scegliere un amplificatore operazionale con ingresso a FET, a motivo della sua elevata resistenza d'ingresso: con questo sarà possibile misurare con sicurezza resistenze maggiori di 10 Mohm (impiegando un normale 741, la portata di misura è limitata a resistenze fino a 100 kohm). Per ottenere una commutazione più precisa degli indicatori luminosi, non è presente in questo schema la controreazione normalmente usata negli amplificatori operazionali.
Se le resistenze sono molto elevate, durante la ricerca dello zero potrebbe venire indotta una tensione alternata di ronzio; in questo caso la regolazione dovrà essere effettuata in modo da far accendere ad uguale luminosità entrambi i LED. Un condensatore collegato tra i due ingressi diminuirà notevolmente questa tensione di ronzio.
L'impiego di LED ad involucro trasparente facilita notevolmente la regolazione.
Il controllo dell'offset avviene cortocircuitando i due ingressi dell'amplificatore operazionale mediante un interruttore a pulsante. Nel frattempo, regolare il potenziometro R7 fino ad azzerare la tensione d'uscita. Il regolatore deve essere facilmente accessibile, ma protetto contro gli azionamenti involontari mediante un blocco nella posizione definitiva. Nei conduttori di collegamento della tensione d'ingresso al ponte di misura sono inserite le due resistenze di protezione R5 ed R6. Queste abbassano la sensibilità del ponte nella misura delle resistenze di valore basso, molto al di sotto del valore ottimale teorico (praticamente la sensibilità risulta ancora sufficiente), ma abbassano anche il carico applicato al generatore di corrente. È ancora più importante il fatto che la resistenza sotto misura viene caricata con meno di 0,1 W, e pertanto potranno essere misurati senza preoccupazioni anche la maggior parte dei componenti miniaturizzati. Il potenziometro di misura R3 è, con la sua manopola, il com-

Tutte le resistenze sulla punta delle dita: uno strumento fondamentale per il banco misure

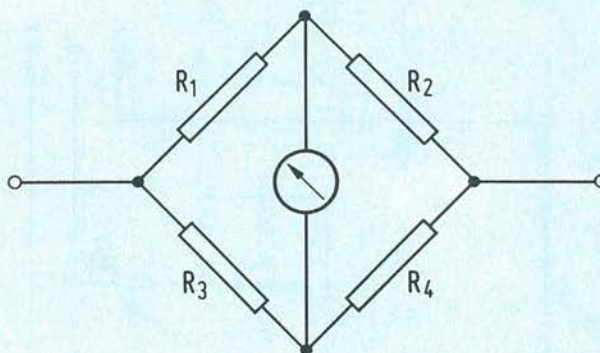



Figura 1. Circuito a ponte di Wheatstone.

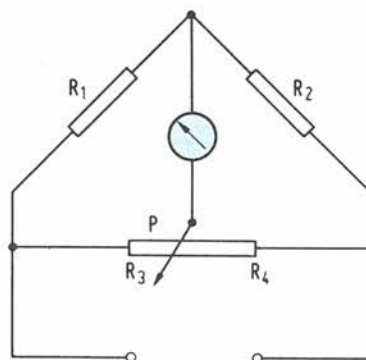



Figura 2. Versione pratica di un circuito a ponte di Wheatstone.

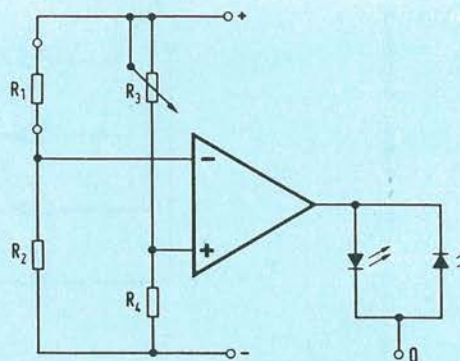



Figura 3. Principio dello strumento in versione pratica.

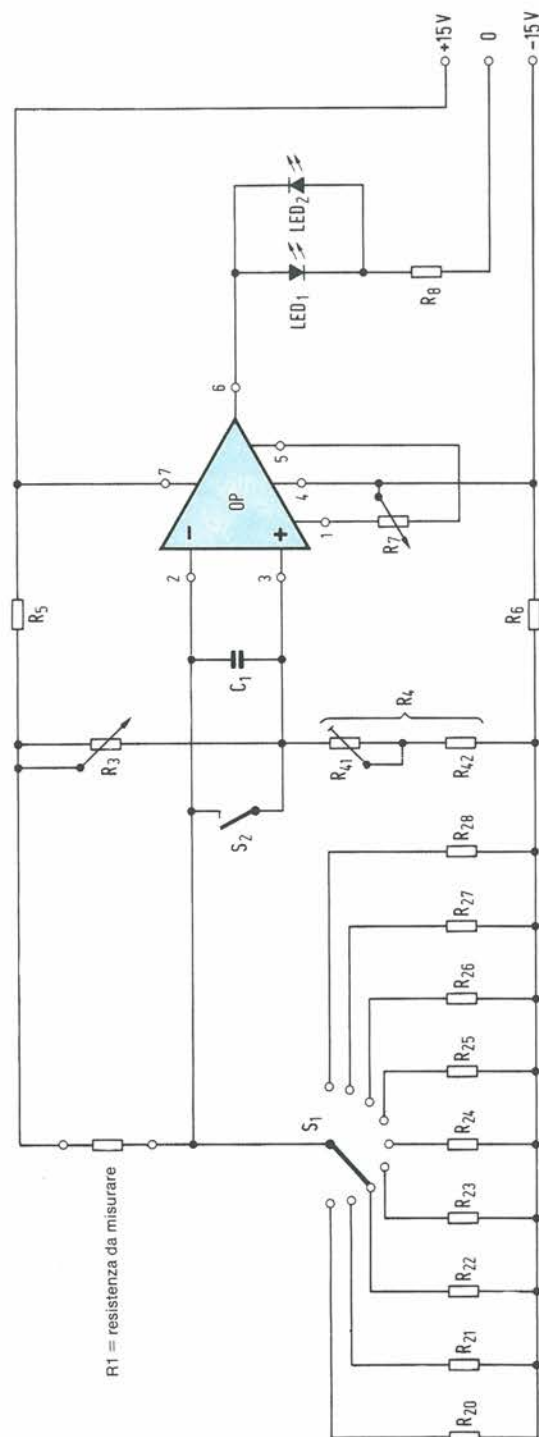



Figura 4. Schema completo del ponte di misura per resistenze.

ponente più costoso dello strumento. Deve essere un potenziometro a 10 giri, con uno scostamento dalla linearità non superiore allo 0,1%. Il valore assoluto della sua resistenza non è importante: potrà essere compreso tra 10 e 100 kohm. Sarà sufficiente dimensionare R4 ad un valore esattamente uguale. I resistori R20...R28 prestabiliscono le portate di misura, e devono avere la massima precisione disponibile. Si possono trovare in commercio resistori con precisione dello 0,5%, ma sarebbe meglio scegliere componenti con tolleranza di 0,1%, in quanto il potenziometro permette una lettura di tre cifre significative. Per le portate estreme di 1 ohm e di 100 Mohm, il visualizzatore meno sensibile permette soltanto misure con tolleranza dell'1...2%, e perciò in queste portate saranno ammissibili anche resistori di precisione corrispondentemente ridotta. Per utilizzare la portata da 1

Elenco Componenti

Ponte Di Misura

Semiconduttori
IC1: tipo 741 con ingresso a FET, per esempio 2740DE
LED1, LED2: per esempio MV5020

Resistori 0,5 W tolleranza 0,5% o migliore, salvo altrimenti indicato
R5, R6: 1 kΩ 1 W, 5 % (470 Ω per funzionamento a batteria
R8: 470 Ω 5% (220 Ω per funzionamento a batteria)
R20: 1 Ω 1%, nel caso si desideri ampliare il campo di misura
R21: 10 Ω
R22: 100 Ω
R23: 1 kΩ
R24: 10 kΩ
R25: 100 kΩ
R26: 1 MΩ
R27: 10 MΩ
R28: 100 MΩ 1%, nel caso si desideri ampliare il campo di misura
R42: 9,1 kΩ, 1% a strato metallico TK50

Potenziometri
R3: potenziometro a 10 giri da 10 kΩ con 0,1% di linearità, con scala digitale incorporata
R7: 10 kΩ lineare, fissabile
R41: trimmer multigiri cermet da 2 kΩ

Condensatori
C1: 100 nF

Varie
S1: commutatore 1 via, 7 oppure 9 posizioni
S2: pulsante in chiusura
1: circuito stampato

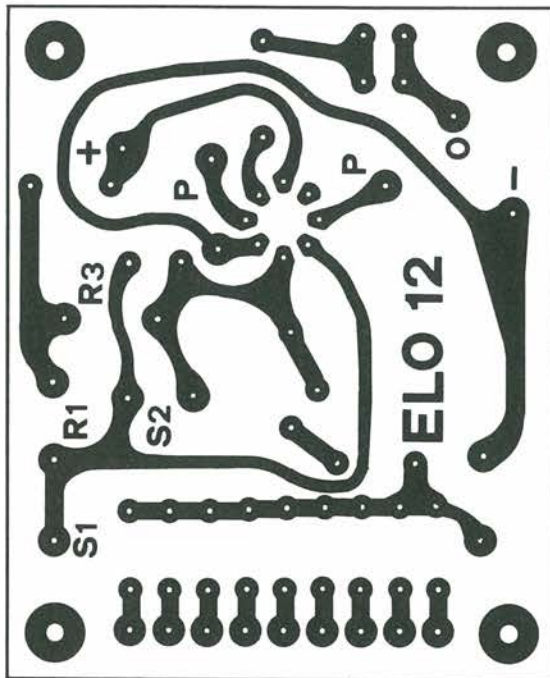



Figura 5. Piste di rame. Scala 1 : 1.

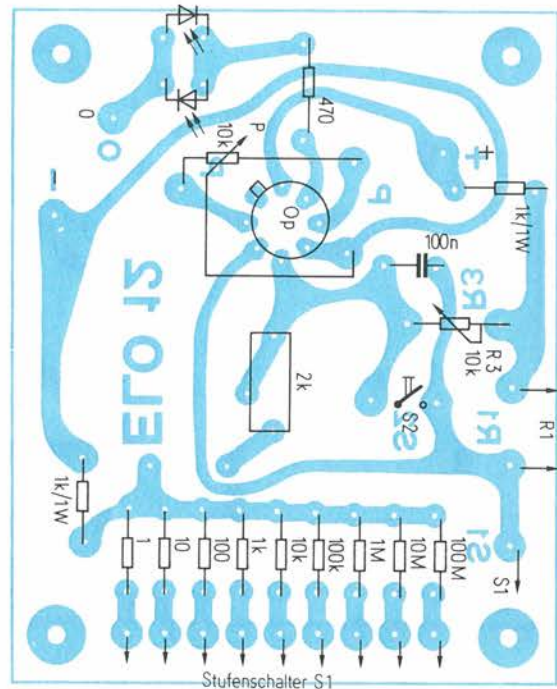



Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

ohm è necessario un commutatore di elevata qualità, con resistenza di contatto molto bassa.
La taratura di R4 è relativamente impegnativa: regolare R2 al valore più prossimo possibile a quello nominale di R3.
Collegare ai morsetti di misura la combinazione di un resistore fisso e di un trimmer, regolabile con pecisione fino ad ottenere un valore uguale a quello di R2. Regolare R3 in corrispondenza all'indicazione 1000 sul quadrante, compensando l'offset. Riportare a zero, mediante R1, l'indicatore a LED. Scambiare poi tra loro i resistori R3 ed R4 ed azzerare l'indicatore con R41. Riportare ora indietro R41 della metà del numero di giri appena effettuati, portando poi l'indicazione a zero con R1. Scambiare nuovamente tra loro R3 ed R4, ripetendo questo processo di taratura fino a quando l'indicazione permane a zero con qualsiasi scambio di R3 ed R4. Questi due resistori avranno così lo stesso valore. Successivamente sarà possibile saldare definitivamente i collegamenti. R4 dovrà avere lo stesso comportamento di R3 al variare della temperatura.

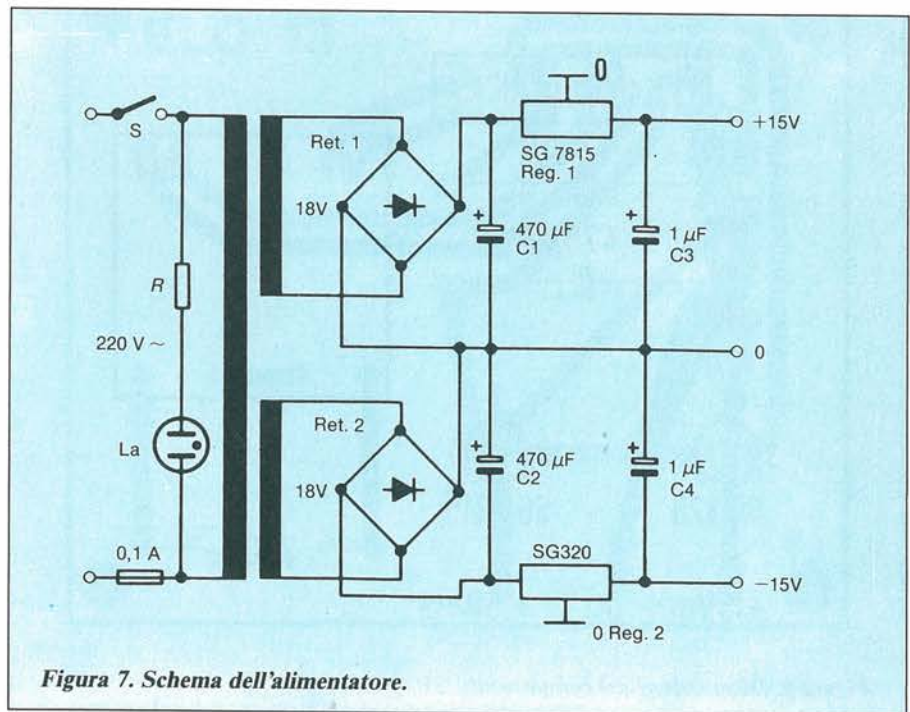



Figura 7. Schema dell'alimentatore.

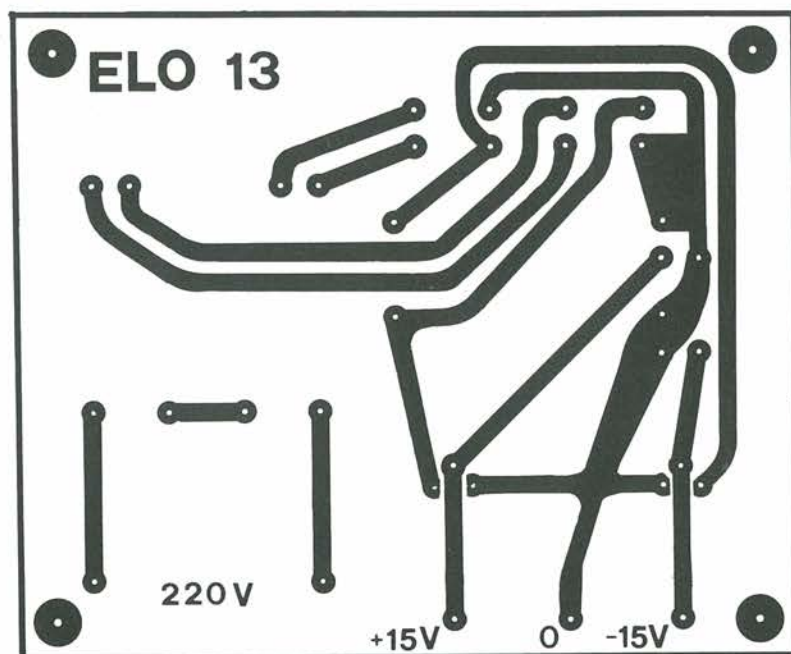



Figura 8. Piste di rame del circuito stampato dell'alimentatore.

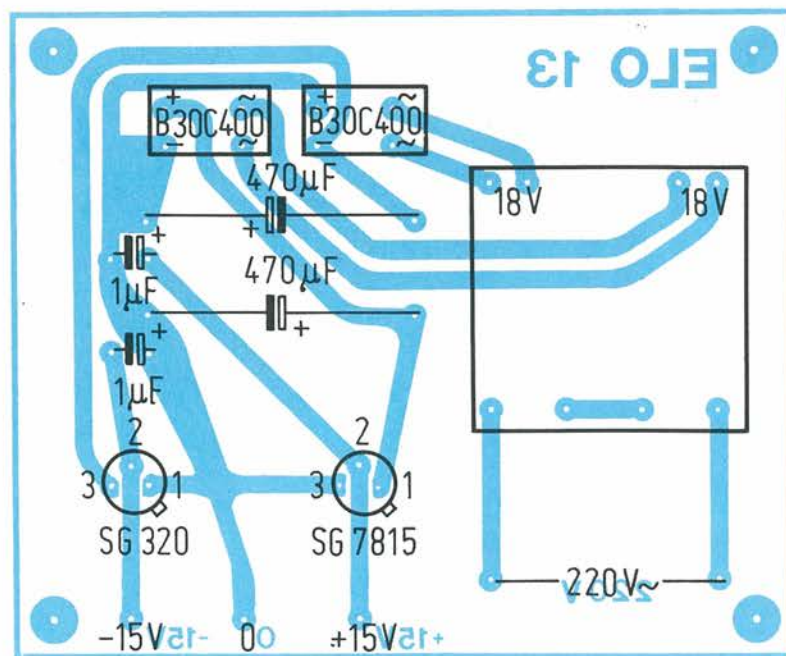



Figura 9. Disposizione dei componenti.

Elenco Componenti

Alimentatore

Semiconduttori
Res. 1, Ret. 2: rettificatori a ponte B30 C400
Reg. 1: regolatore a tensione fissa +15 V, per esempio SG7815 C/340-15
Reg. 2: regolatore a tensione fissa -15 V, per esempio SG320-15

Condensatori
C1, C2: elettrolitici da 470 μF, 25 V
C3, C4: tantalio da 1 μF, 25 V

Varie
1 segnalatore luminoso con resistenza in serie per 220 V
1 trasformatore 220 V/2 x 18 V
1 interruttore generale a levetta
1 portafusibile
2 dissipatori termici a stella TO—5, per i regolatori di tensione
1 circuito stampato

Caratteristiche Tecniche

Campo di misura: da 10 Ω a 10 MΩ (ampliabile, con sacrificio della precisione, ad 1 Ω...100 MΩ).
Precisione: 0,1% in tutte le portate di misura (determinata dalla precisione delle corrispondenti resistenze di confronto).
Carico sul componente sotto misura: massimo 0,1 W.

Per fornire la corrente al dispositivo sarà adatto un piccolo alimentatore che eroghi una tensione ben livellata di ±15 V/80 mA. Possono essere anche utilizzate due batterie da 9 V, particolarmente quando lo strumento non viene usato in continuità. Non è necessario stabilizzare con uno zener la tensione di batteria, specialmente quando si abbia cura di scambiare di tanto in tanto tra loro le due batterie, in modo che eventuali differenze di tensione non abbiano influenza sui risultati di misura.
La Figura 5 mostra lo schema di un alimentatore che fornisce le tensioni di ±15 V/-15 V.

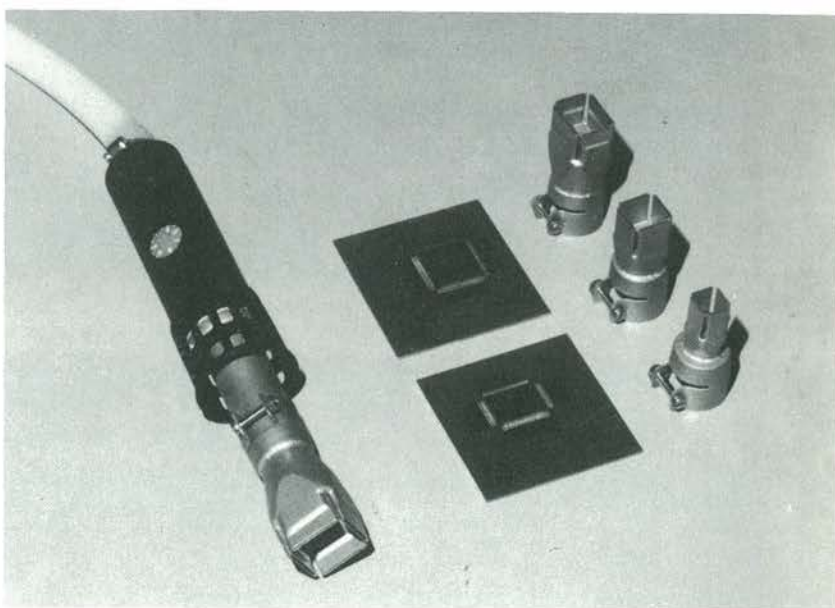
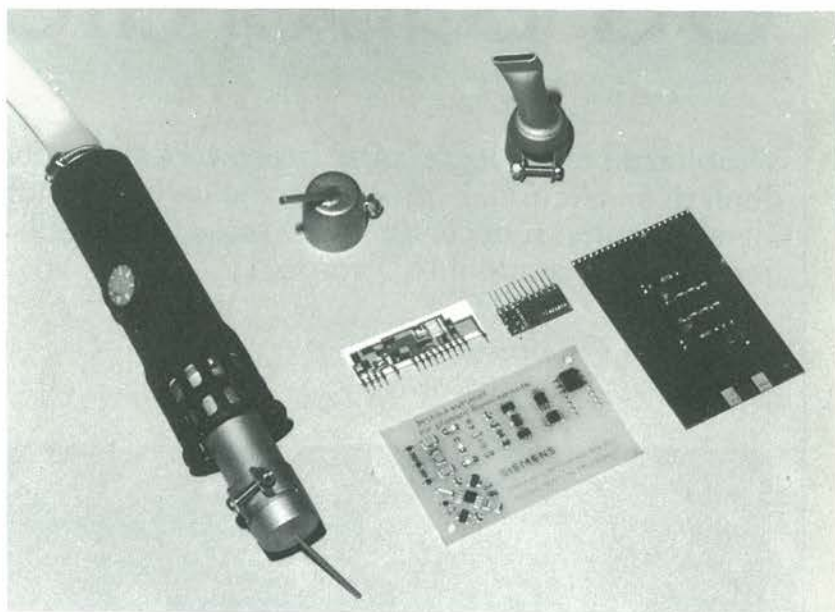
Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P95 (base)	Prezzo L. 7.000
Cod. P96 (alimentatore)	Prezzo L. 8.000

SALDATURA E DISSALDATURA
di componenti elettronici
e dissaldatura di Quad-packs
Con Leister-Labor

Il suo sottile getto d'aria calda regolabile micrometricamente da 20 a 650 °C, grazie ad un sofisticato sistema elettronico, permette la **SALDATURA E DISSALDATURA SENZA CONTATTO.**

Una nuova tecnica che fa operare più convenientemente in un settore di alta specializzazione, senza rischi o rotture. Migliorando le sue già valide prestazioni per una più corretta funzionalità, l'apparecchio è stato dotato di regolazione elettronica dell'erogazione d'aria in continuo da 1 a 150 litri al minuto.

La sua versatilità trova un riscontro operativo nella gamma di ugelli speciali appositamente costruiti per la dissaldatura senza subire il minimo danno.

Esclusivista per l'Italia

Th. MOHWINCKEL S.p.A.
Via S. Cristoforo, 78
20090 TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
Tel. (02) 4452651/5 - Telex 310429

Progetto Ediz. JCE

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________

Città ____________________ Cap. __________

Telefono ____________________

INVIATEMI GRATUITAMENTE IL PROSPETTO **P3**

Tester Logico Da Laboratorio

Visualizza i livelli logici alto, basso o zero nei diversi punti di un circuito. E' proprio come un minisemaforo elettronico: per i livelli positivi si accende il LED rosso, per quelli negativi si accende il LED verde e...

ing. Alain - Philippe Meslier

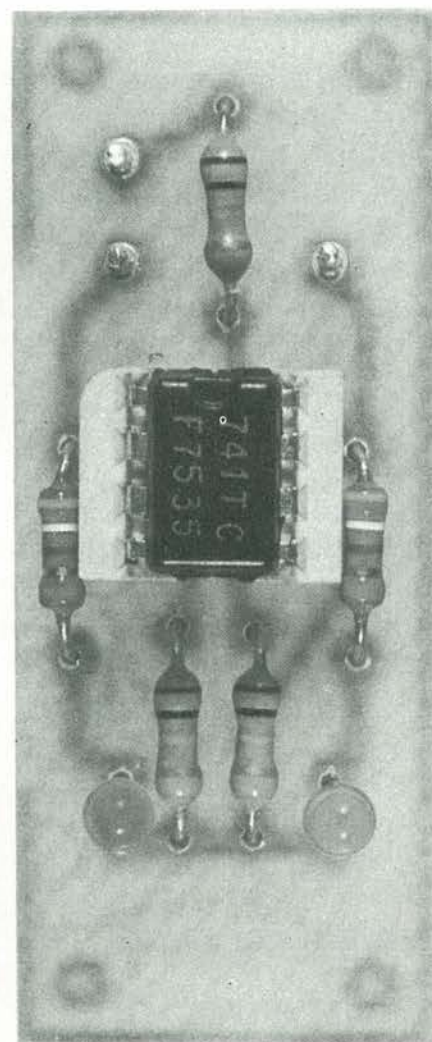
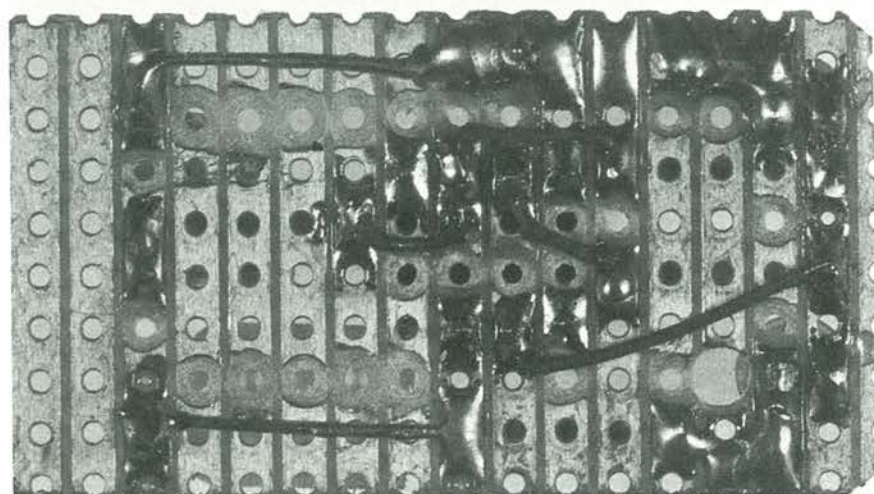
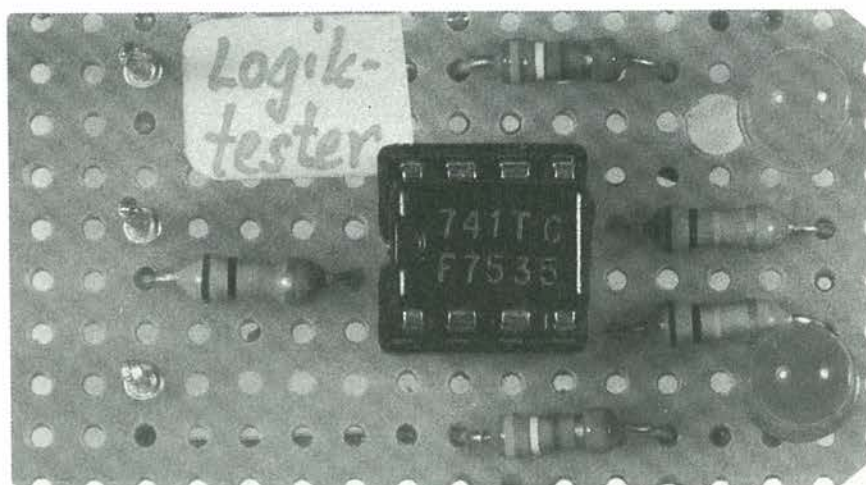
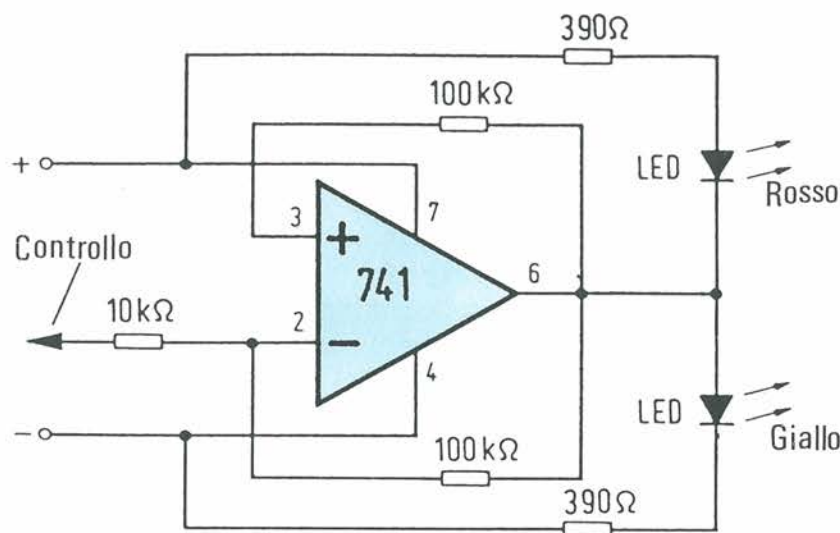



Figura 1. Schema elettrico del tester logico.

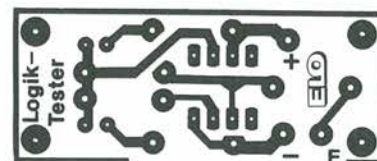



Figura 2. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

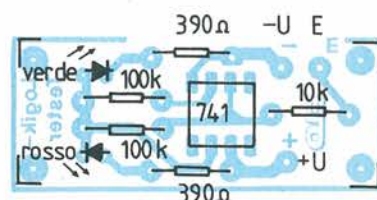



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

In caso di situazioni sospette, di segnali veloci, di ingressi aperti, oppure di livelli intermedi proibiti, si accendono entrambi i LED, il verde ed il rosso. In caso diverso, il LED rosso indica un livello positivo e quello verde un livello negativo. Perché vogliamo disporre di una scelta così vasta? Per esempio perché si può sempre incontrare un livello "alto" indicato da una tensione negativa.

Rosso E Verde

Il sistema di conteggio duale è quello in base 2, basato soltanto sulle due cifre "0" ed "1". Esiste però anche l'alimentazione duale, cioè quella con due tensioni uguali e simmetriche, usata in generale per gli amplificatori operazionali.
Nel nostro schema, questa tensione duale si sviluppa ai capi dei LED, in serie alle due resistenze da 390 ohm. Questa suddivisione è approssimata perché i LED verdi e rossi hanno tensioni di accensione diverse. La tensione centrale d'uscita viene anche riportata ai due ingressi. L'ingresso invertente è anche l'ingresso di misura (Figura 1). Con questo, il circuito è bell'e descritto: gli amplificatori operazionali così collegati sono chiamati comparatori.
Chiunque abbia già una certa praticaccia di amplificatori operazionali saprà che le resistenze da 100 kohm funzionano in controreazione, e perciò nel senso di diminuire il guadagno, in questo caso di circa 10 volte. Viene così diminuita l'eccessiva sensibilità del comparatore, che causerebbe un lampeggiamento dei LED.
È molto importante che il nostro tester logico possa essere collegato direttamente al circuito da controllare, e per questo motivo sopporta senza batter ciglio qualsiasi tensione di alimentazione compresa tra 4 e 15 V. Al di sotto dei 4 V non esistono circuiti digitali, mentre le tensioni maggiori di 15 V (talvolta si può arrivare fino a 30 V) non sono prive di pericoli per i LED. Le tensioni di alimentazione dei CMOS (18 V) possono essere accettabili, ma non per lunghi periodi.

Il Montaggio In Pratica

Potrete utilizzare una basetta preforata per prototipi, oppure un semplice circuito stampato, senza esagerare nelle dimensioni, per non avere un tester troppo ingombrante. Per il montaggio dei componenti, far riferimento alle fotografie, dove appaiono anche chiaramente le interruzioni da praticare sulle piste della basetta preforata.

Elenco Componenti

Semiconduttori

IC1: 741
LED1: LED rosso
LED2: LED verde

Resistori 0,125 W

R1: 10 kΩ
R2, R3: 100 kΩ
R4, R5: 390 Ω

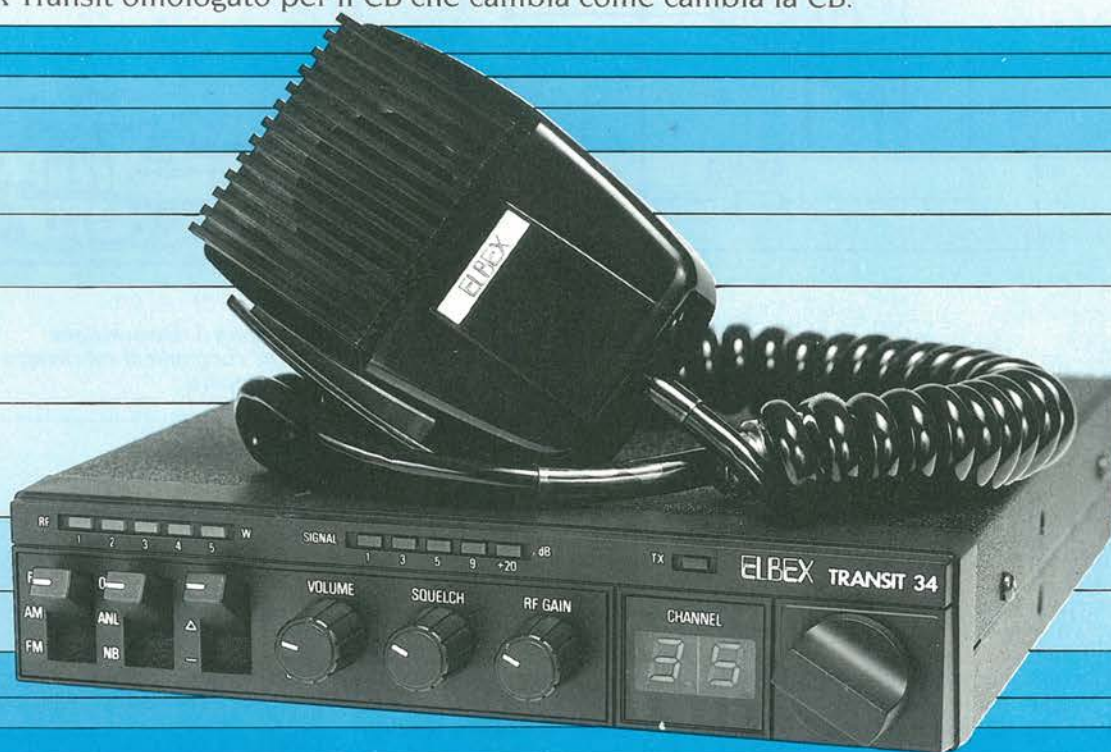
Varie

1 zoccolo per c.i. ad 8 piedini
1 circuito stampato o basetta preforata

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P97 Prezzo L. 3.000

RICETRASMETTITORE CB ELBEX TRANSIT A 34 CANALI

Un apparato idoneo alle sempre più molteplici e precise esigenze del traffico radio moderno? Un "baracchino" per gli anni Novanta, in linea con le più rampanti avanguardie tecnologiche e con tutte le specifiche di legge? Un ricetrasmittitore per distinguersi al primo ascolto dal CBer improvvisato o avventizio? La risposta a tutte queste domande è una sola, e si chiama ELBEX Transit. Perché ti offre trentaquattro canali veri, sia in modulazione d'ampiezza che di frequenza. Perché non solo ti mette a disposizione tanti bei watt per trasmettere, ma ti offre anche una delle sezioni riceventi più sensibili e selettive mai viste su un ricetrans per la Citizen Band. Perché, essendo omologato, ti consente di trasmettere sempre in piena tranquillità. E perché Transit, col suo design sobrio ed aggressivo al tempo stesso si trova bene ovunque, sull'utilitaria come sul turbodiesel. Ma attenzione: se pensi ancora che la CB sia il terreno dell'ignoranza e della pirateria, allora Transit non fa per te. ELBEX Transit omologato per il CB che cambia come cambia la CB.

Caratteristiche generali

- Circuito 25 transistor, 2 fet, 51 diodi, 6 ics, 12 led
- Controllo di frequenza: PLL
- Modulazione AM/FM
- Alimentazione 13,8 DC

ELBEX ZR/5035-34

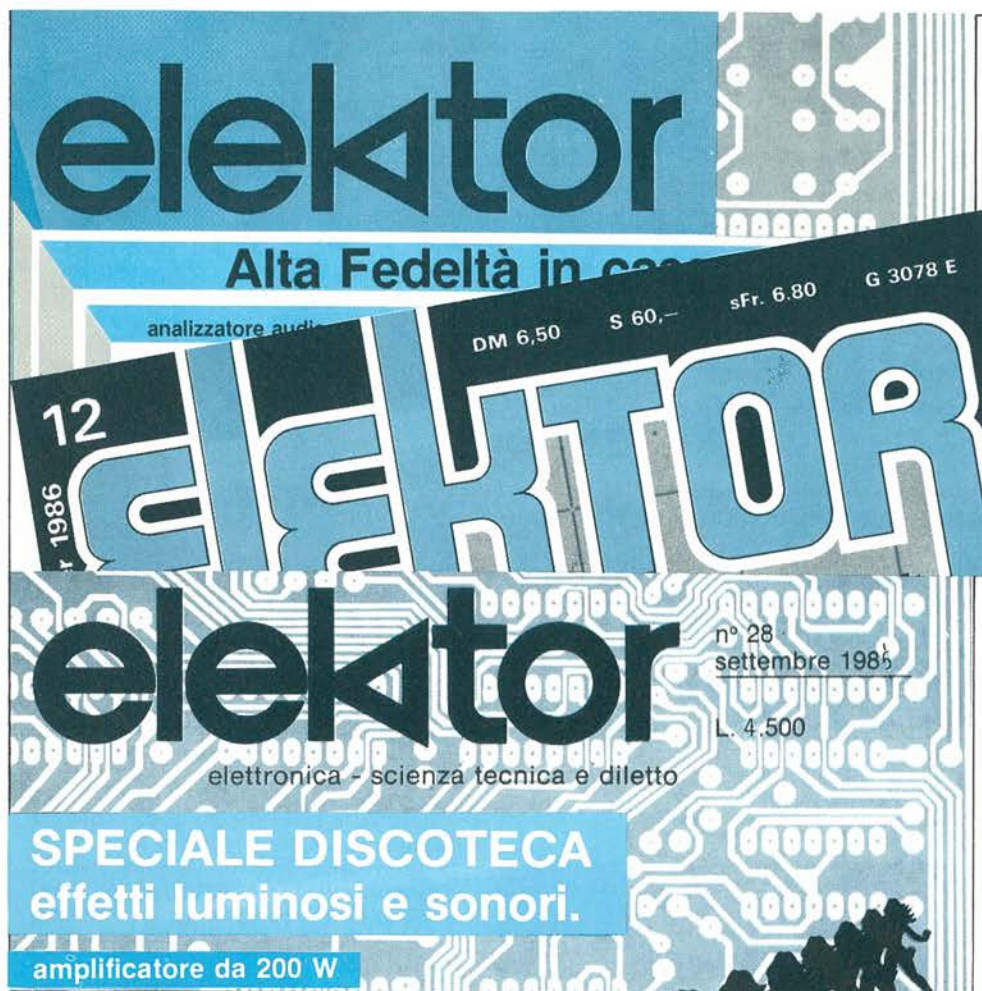
Sezione trasmittente

- Modulazione: AM (A3), FM (F3)
- Potenza RF di uscita: 3,3 W (RMS), AM/FM 4,5 W (PEP)
- Percentuale di modulazione: Migliore del 75% (AM) minore di 2 kHz (FM)
- Impedenza di uscita dell'antenna: 50 ohm

Sezione ricevente

- Sistema di ricezione: supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità:
  AM 1 μV per 10 dB S/N (0,5 μV. nom.)
  FM 0,5 μV per 12 dB SINAD (0,3 μV. nom.)
- Selettività: 5 kHz minimo a 6 dB (AM/FM)
- Reiezione ai canali adiacenti: migliore di 60 dB
- Potenza di uscita audio: 3 W a 4 ohm
- Reiezione alle spurie: migliore di 60 dB

distribuito dalla GBC Italiana

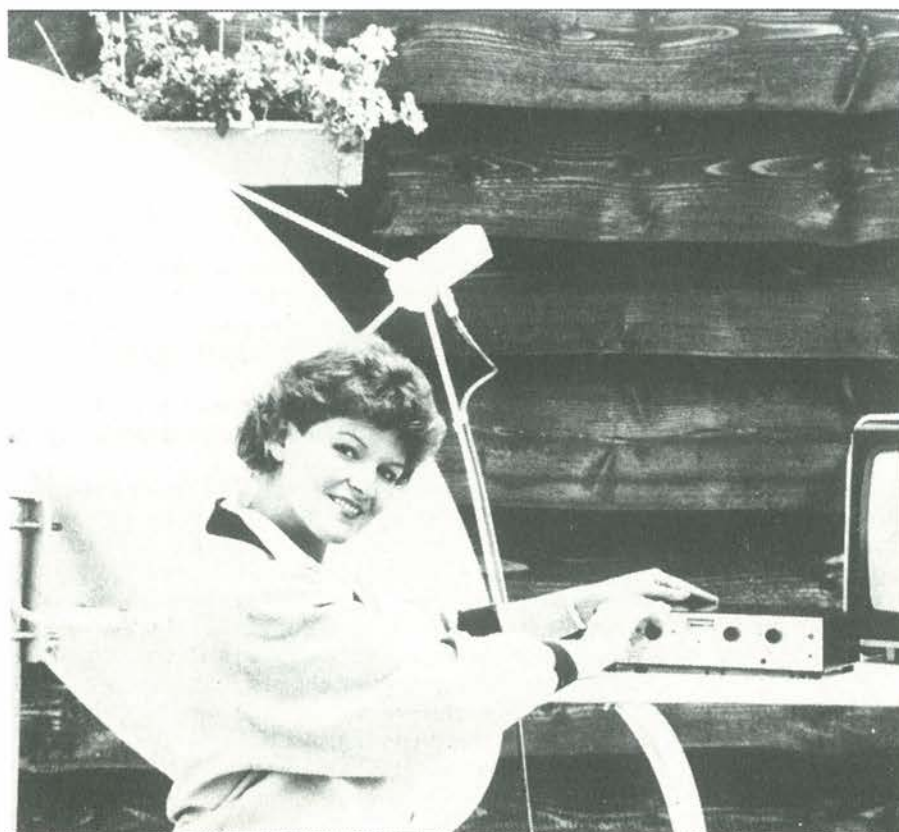
Le Pagine Di

Oltre i Confini

Tra le numerose piccole soddisfazioni quotidiane che caratterizzano il lavoro nell'ambito editoriale, vi è quello di veder fioccare quasi ogni giorno, sulla propria scrivania, diverse copie di pubblicazioni straniere di varia natura.
La sensazione che si prova è abbastanza simile a quella che si ricava dallo scorrere lentamente con la sintonia di un canale broadcasting in Onde Corte, durante una serata di buona propagazione. Voci eterogenee di paesi diversi, culture e mentalità variamente assortite si rincorrono, si accavallano, si confondono, risvegliando quello spirito di avventura, quella voglia di nuovi orizzonti che è insita pressoché in ogni uomo.
È per questo che torna sempre un'intima, sottile soddisfazione a pervaderci quando, ogni mese, vi presentiamo una nuova tornata de *"Le Pagine di Elektor"*. Non si tratta solo di una successione di progetti nuovi, per quanto interessanti, per quanto organico e coinvolgente sia il loro susseguirsi, per quanto invitante possa essere risultata la loro componente giornalistica.
Chiamatelo pure fascino dell'esotico, se volete: ma i circuiti di Elektor hanno un sapore diverso, che trascende persino il pur rilevantissimo contenuto tecnologico e che riporta la mente alle tradizioni, alla civiltà nordeuropea, a quel vasto, affascinante retaggio culturale che essa porta con sé.
Questo mese, si conclude la complessa avventura col sintonizzatore per i satelliti televisivi con le ultime operazioni di montaggio e di taratura.
Segue, per la gioia di BCL, SWL e appassionati di radioascolto in generale, una simpatica antenna attiva realizzata con componenti a montaggio di superficie, che vi consentirà di collezionare QSL su tutte le gamme fin dagli antipodi. Per i melomani a oltranza, un semplice amplificatore stereofonico per cuffie: ci si potrà così sollazzare con la rockstar dl cuore a tutto volume anche se a pochi metri c'è qualcuno che sta beatamente dormendo. Conclude la carrellata un barometro altimetro, vera chicca per gli avventurosi cultori del trekking e anche per i più tranquilli colonnelli Bernacca in erba...

Fabio Veronese

Unità Interna Per La Ricezione TV Da Satellite

Vengono qui descritte le funzioni complementari, compresa la filtrazione in banda base, l'elaborazione del suono e dell'immagine e l'alimentazione. Aggiungendo questa scheda a quella della radio frequenza e montando entrambe in un estetico mobiletto avrete a disposizione un sintonizzatore interno completo di alta qualità, ma è in lista d'attesa anche qualche altro "optional".

Seconda e ultima Parte

Alla fine descriveremo una dettagliata procedura di allineamento, che potrà essere portata a termine anche da coloro che possiedono una limitata esperienza nella costruzione elettronica. Non sono nemmeno necessarie speciali apparecchiature di misura.

Schema A Blocchi

La Figura 10a mostra che il segnale in banda base proveniente dalla scheda a radio frequenza viene fatto passare attraverso una sezione di deenfasi R-L-C, prima che la parte dello spettro compresa tra 0 e 5 MHz venga amplificata, riunita ad una componente continua ed emessa all'uscita; questa uscita viene accoppiata in c.c. ed in c.a., come segnale CVBS (Composite - Video - Blanking - Synchronisation = video composito - cancellazione - sincronismi), da due stadi buffer. La funzione antidispersione dello stadio di clamping verrà descritta in seguito. La parte relativa alla sottoportante suono dello spettro di banda base viene applicata ad un amplificatore, tramite una sezione passa-aito L-C, dimensionata per una frequenza di taglio di circa 5 MHz.
Qualsiasi sottoportante suono abbastanza forte potrà essere estratta dallo spettro di banda base, miscelandola ad una frequenza intermedia fissa di 10,7 MHz, con larghezza di banda di 280 kHz, alla quale avviene la rivelazione FM. Il segnale a frequenza intermedia viene ottenuto miscelando la frequenza della sottoportante (f_{as}) con il segnale d'uscita di un oscillatore sintonizzabile secondo la formula

$$f_{osc} = f_{as} + 10{,}7 \text{ MHz}$$

Un alimentatore (PSU) montato sulla stessa scheda alimenta tutti i circuiti del sintonizzatore interno, nonché quelli dell'LNB che invia il segnale alla disce-

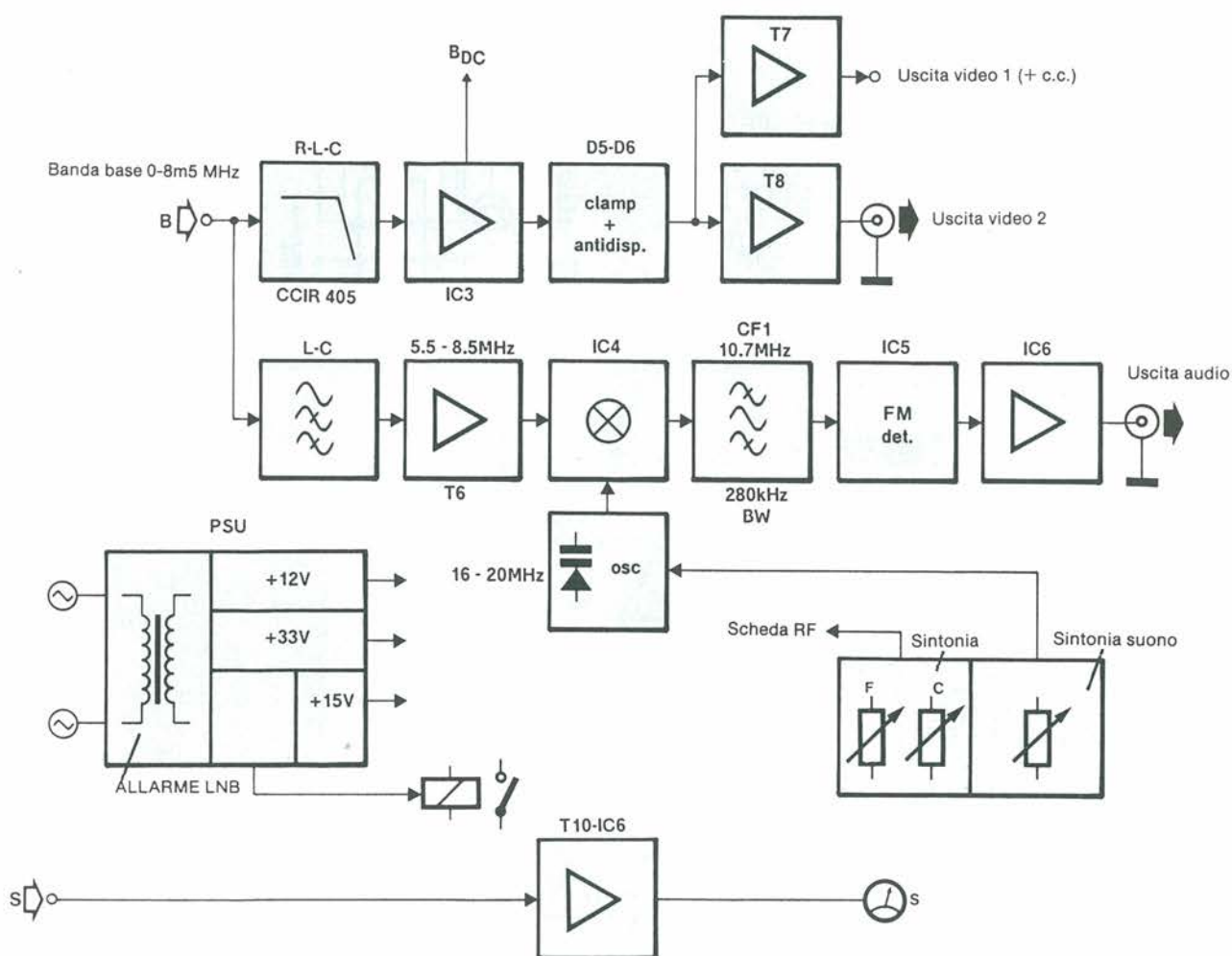



Figura 10 a. Schema a blocchi della seconda scheda del sintonizzatore interno. Per quanto siano illustrati diversi stadi, relativamente pochi tra questi svolgono il lavoro necessario.

sa d'antenna. È stato previsto l'inserimento di un allarme antifurto ottico-acustico per l'LNB, che verrà descritto in seguito.
Infine, il segnale per l'S-meter del PLL viene amplificato per permettere il pilotaggio di un piccolo strumento di misura dell'intensità relativa del segnale, montato sul pannello frontale.

Descrizione Del Circuito

Riferendoci alla Figura 11, il filtro di deenfasi all'ingresso di IC3 è stato dimensionato secondo la raccomandazione CCIR 405-1. La Figura 12 mostra che la versione proposta per il filtro permette prestazioni soddisfacenti nei confronti della curva (teorica) di deenfasi richiesta. Il motivo della leggera differenza risiede nei valori pratici dei componenti, che sono stati scelti con ragionevole approssimazione rispetto ai risultati delle equazioni di progetto contenute nell'inserto. L'impedenza terminale e quella d'ingresso del filtro in versione pratica sono di 75 Ω.
Osservare che il segnale in banda base viene accoppiato direttamente proprio sopra gli ingressi differenziali di IC3; questa disposizione permette al condensatore di disaccoppiamento C50 di fornire rapidamente ad IC3 la corretta tensione di polarizzazione all'accensione, garantendo la disponibilità istantanea dei segnali audio e video composito alle uscite del sintonizzatore.
È stato previsto un terminale d'uscita c.c. in banda base (BDC) per pilotare il circuito facoltativo AFC (correzione automatica della frequenza), che verrà descritto nella terza parte. Il potenziometro P1 viene usato per regolare il guadagno dell'amplificatore differenziale veloce IC3.
Il segnale CVBS, emesso per via capacitiva, viene sovrapposto ad un livello di riferimento pari a $V_{DS} - 0,7 = 5,5$ V per permettere all'uscita CVBS-1 di rimanere ad un livello c.c. relativamente elevato, cosa molto utile nel caso si debbano pilotare parecchi inseguitori di emettitore (amplificatore di distribuzione video, monitor CVBS, eccetera).
Quando la tensione al piedino 8 di IC3 cade al di sotto del livello di riferimento, C53 viene caricato con la differenza di tensione, che viene conservata fino al momento in cui il livello d'uscita del chip non supererà nuovamente quello di riferimento: allora, la carica del condensatore aumenterà il livello istanta-

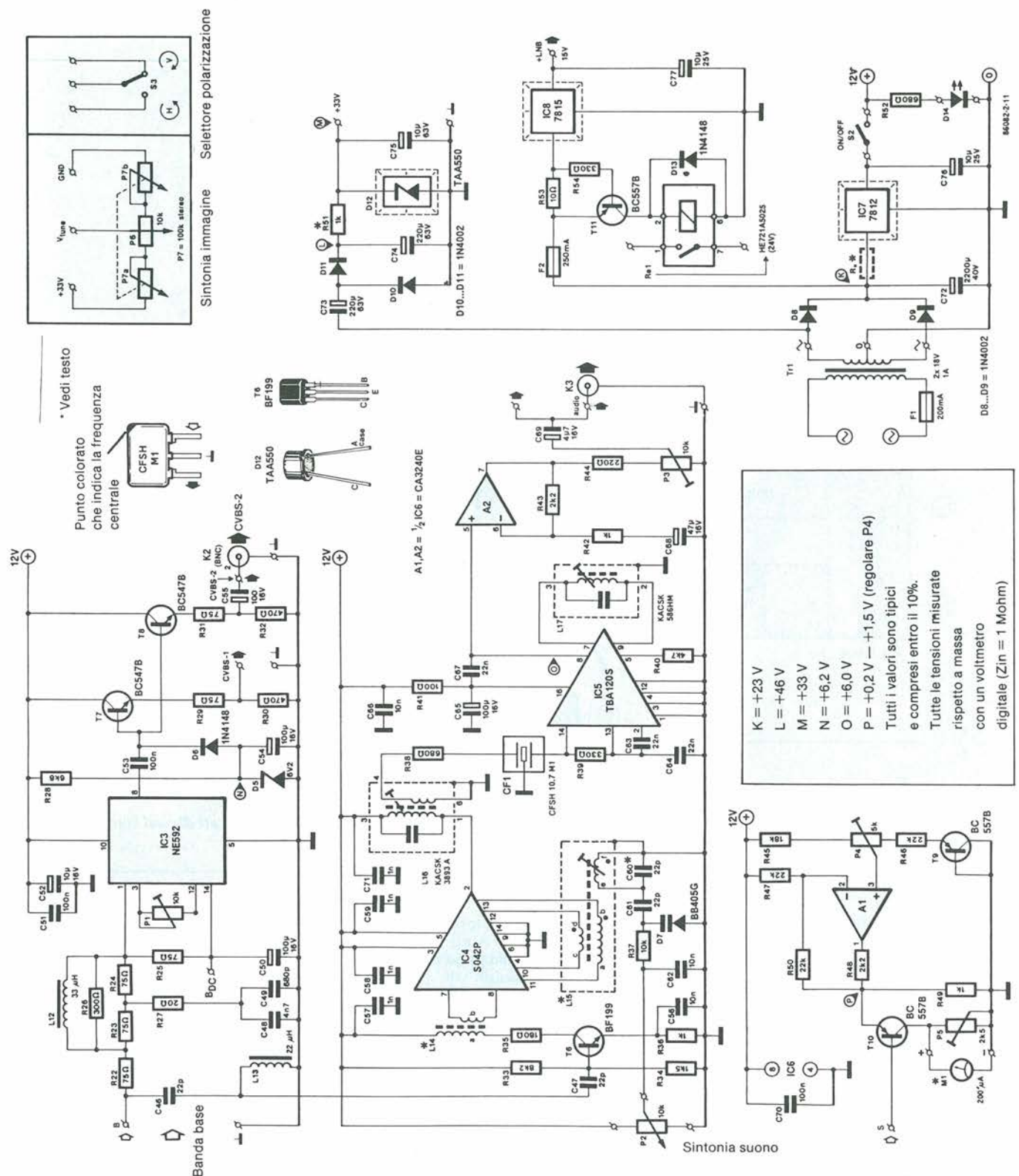



Figura 11. Schema elettrico degli stadi di elaborazione video ed audio, del pilota dell'S-meter e della combinazione dell'alimentatore con l'allarme antifurto dell'LNB. I punti in corrispondenza ad alcune connessioni di L15 indicano i punti iniziali degli avvolgimenti accoppiati.

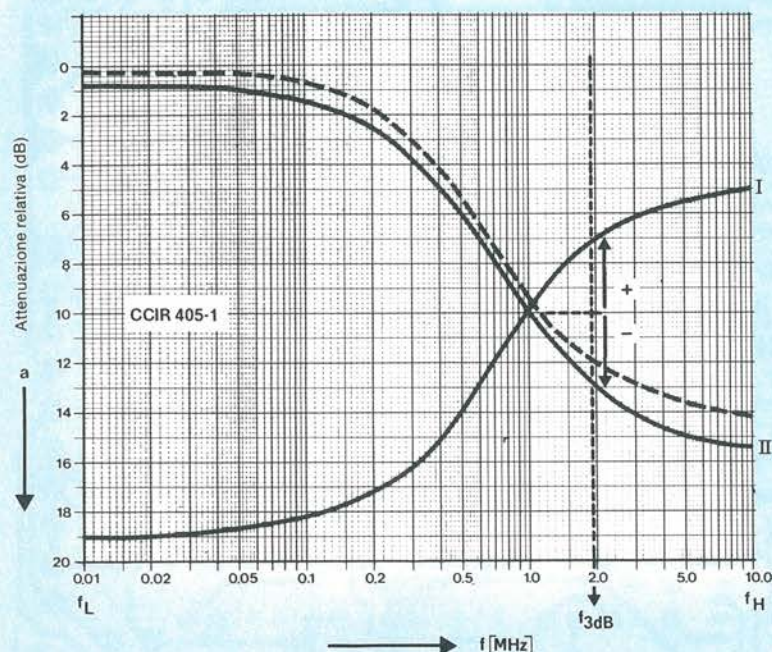
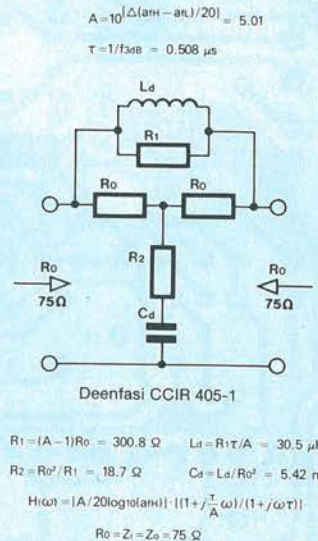



Figura 12. Caratteristiche di preenfasi (I) e di deenfasi (II) secondo la raccomandazione CCIR 405-1, applicabile alla maggior parte, se non a tutti, i trasponditori a 12 GHz attualmente in orbita intorno alla terra. La curva tratteggiata rappresenta la risposta di un prototipo del filtro di deenfasi incorporato nel dispositivo.

neo della tensione d'uscita di IC3 mediante somma vettoriale (poiché i due segnali non sono in fase). In questo modo, il livello minimo del segnale CVBS, cioè i livelli inferiori degli impulsi di sincronismo, viene elevato di una componente continua di 5,5 V, purché il periodo di C53 e l'impedenza d'ingresso degli stadi buffer siano grandi nei confronti del periodo di qualsiasi componente dello spettro CVBS, compreso tra 50 Hz e 4,5 MHz. Questa condizione è stata utilizzata per eliminare la componente di *dispersione* dallo spettro video amplificato.

Andrebbe al di là degli scopi di questo articolo entrare nei particolari relativi a questo metodo di evitare l'interferenza incrociata con i collegamenti terrestri a microonde, che utilizzano la banda degli 11-13 GHz. In breve: la portante del satellite viene spazzolata in una banda compresa tra 2 e 4 MHzp-p aggiungendo una componente a 25 Hz al segnale CVBS trasmesso verso il satellite. L'onda triangolare ha una relazione di fase fissa nei confronti degli impulsi di sincronismo di quadro a 50 Hz e causa uno sfarfallamento dell'immagine ricevuta, se non viene eliminata mediante filtrazione. Il periodo descritto in precedenza è stato dimensionato in modo da ottenere proprio questo risultato, ottenendo così un'immagine stabile da tutti i trasponditori che utilizzano la dispersione.

Elaborazione video e audio, S-meter, alimentazione: il satellite-tuner è finalmente al traguardo!

Un semplice filtro a T formato da C46, L13 e C47 sopprime i segnali di banda base con frequenza minore di circa 5 MHz (fc = 1/[2 pi greco radice di 2LC]) e contemporaneamente permette un certo adattamento alla base dei transistori oscillatori in IC4.

Il segnale a frequenza intermedia, elevato a 10,7 MHz, viene poi accoppiato all'uscita tramite L16 ed il trasformatore di banda L14.

IC4 è stato configurato in modo da permettere una prestazione ottimale da parte del miscelatore simmetrico incorporato. L'SO42P contiene anche un oscillatore integrato nel chip, che può essere sintonizzato, nel progetto proposto, tra 16 e 20 MHz. La sintonia viene effettuata applicando una tensione regolabile (con P2) al varactor D7 il quale, insieme ad L15-C60-C61 forma il circuito accordato esterno per i transistori dell'oscillatore di IC4.

Il segnale a frequenza intermedia, convertito a 10,7 MHz, viene poi prelevato all'uscita tramite L16 e fatto passare attraverso un filtro ceramico adattato che fornisce una larghezza di banda di circa 280 kHz.

IC5 è il ben noto rivelatore FM in quadratura TBA120S, collegato secondo uno schema convenzionale che comprende il condensatore di deenfasi C67.

Il segnale d'uscita ad audiofrequenza viene amplificato da A2 ed il volume d'uscita può essere regolato a volontà mediante P3.

Il pilota dell'S-meter è fondamentalmente un convertitore invertente tensione-corrente: quanto minore è la tensione continua alla base di T10, tanto maggiore è la corrente che passa attraverso la bobina dello strumento, la cui sensibilità può essere adeguata regolando il trimmer di shunt P5.

P4 determina la tensione stabilizzata all'emettitore di T10 e di conseguenza la soglia al di sotto della quale la tensione all'ingresso S deve cadere per ottenere la minima deviazione visibile dell'indice dello strumento.

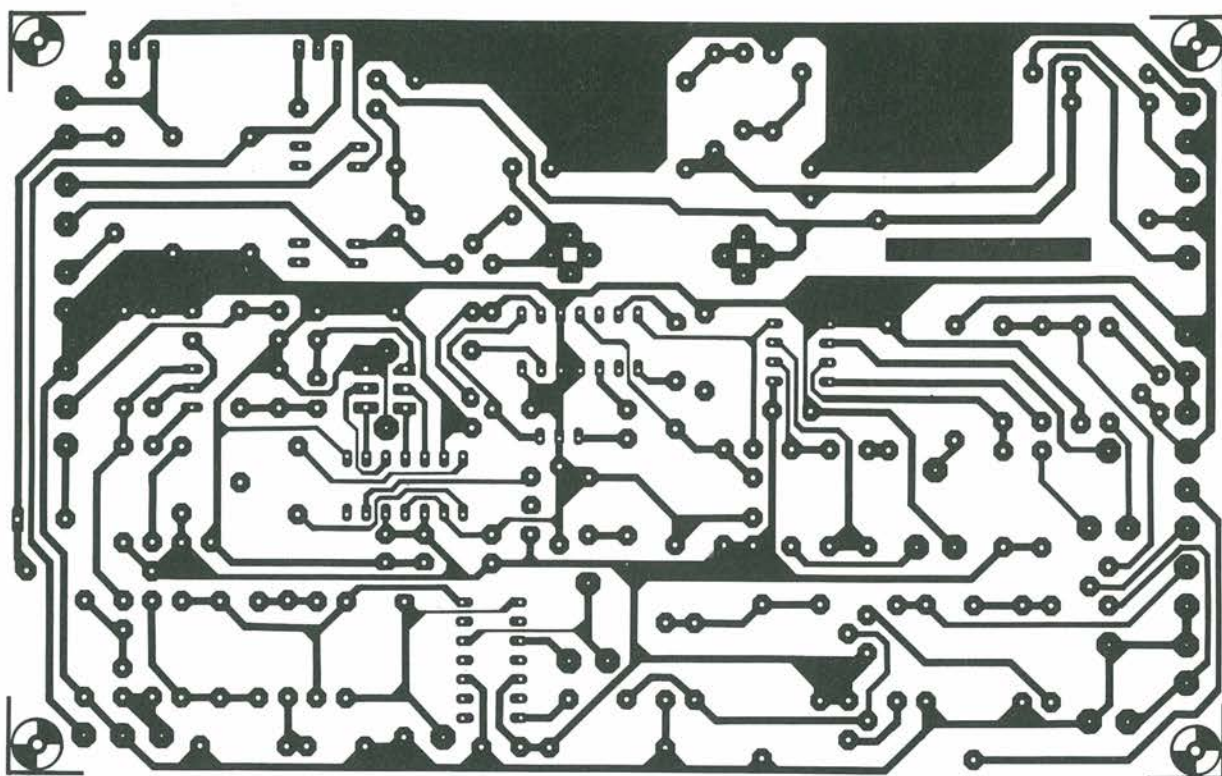



Figura 13. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

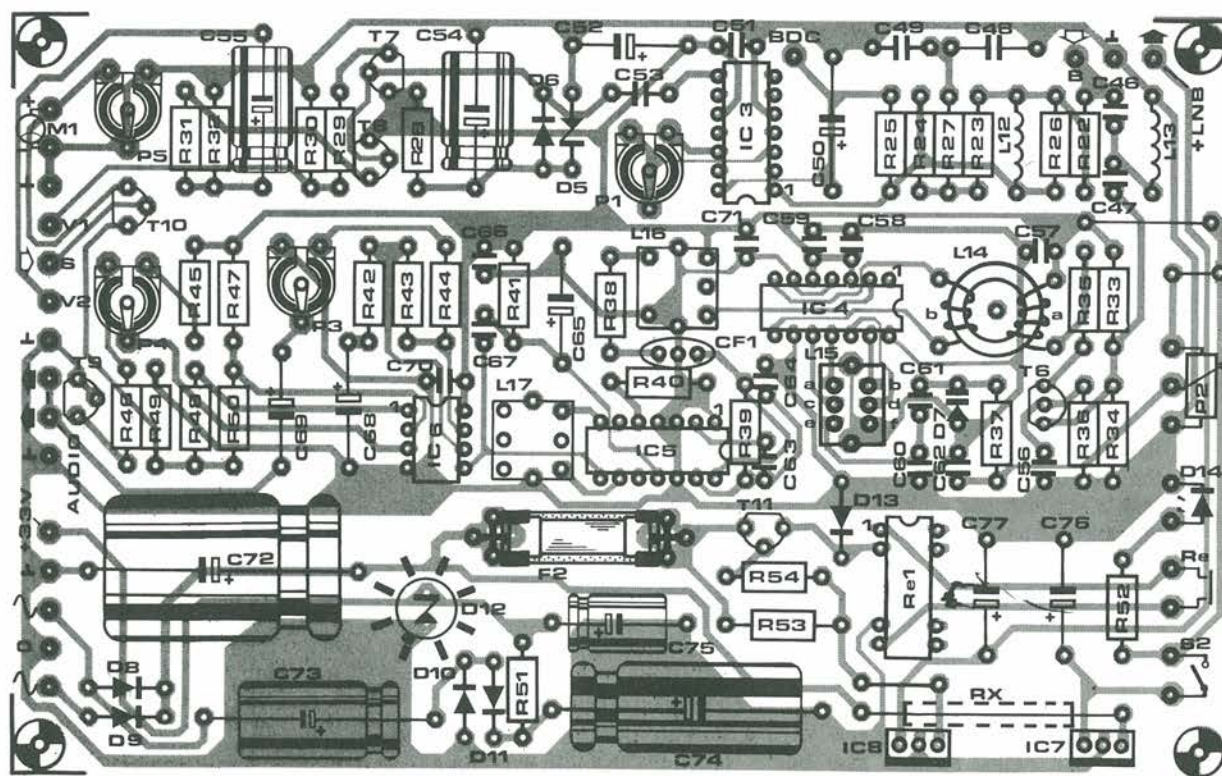



Figura 13a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato ad unica faccia ramata del convertitore.

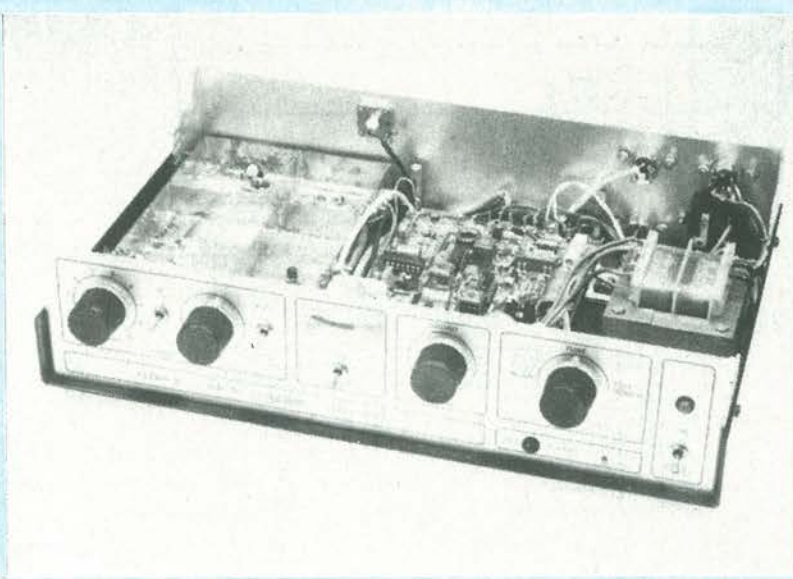



Figura 14. L'induttore L15 è il componente principale del circuito oscillante di un oscillatore a terminazione simmetrica contenuto in IC4. Tutti gli avvolgimenti devono essere bobinati a partire dal fondo del rocchetto, verso l'alto, e con il verso antiorario mostrato.

Qualsiasi piccolo strumento a bobina mobile di forma rettangolare andrà benissimo per questo circuito, purché abbia una corrente di fondoscala compresa tra 100 μA ed 1 mA. Poiché viene indicato un valore puramente relativo, lo strumento non deve avere una particolare suddivisione della scala.
L'alimentatore per il sintonizzatore interno ha uno schema convenzionale e comprende un pilota (T11) per il relé di allarme dell'LNB ed una sezione duplicatrice di tensione C73-D10-D11-C74, che fornisce la tensione "grezza" di 33 V all'ingresso dello stabilizzatore D12. Occorre prestare una certa attenzione al dimensionamento di R51, perché il diodo zener compensato in temperatura non dovrebbe dissipare una potenza eccessiva nel caso di una tensione U_{TRl} troppo elevata al secondario del trasformatore. Il valore di R51 viene calcolato con la formula:

$$R\,51 \approx (2.5\,U_{TRL} - 0.6 - U_z)/I_z\ [\Omega]$$

dove Uz ed Iz sono rispettivamente la tensione e la corrente del diodo zener. Il valore stabilito per R51 fornisce una corrente di zener pari a circa 13 mA, con una tensione d'uscita a carico del trasformatore di 18 Veff. Naturalmente, la dissipazione risultante (circa 430 mW) impone di applicare all'involucro di D12 (T0-18) un piccolo dissipatore termico.
I costruttori dovranno tenere presente che il tipo TAA550 ha una tolleranza di produzione del 10%; di conseguenza, la sua tensione di zener può variare tra 30 e 36 V. La corrente massima (Izmax) del componente è fissata a 20 mA dal suo produttore (SGS).
Gli esperimenti hanno dimostrato che può essere anche usato per D12 il tipo ZTK33, purché R51 venga ridimensionato per una corrente massima Iz (max) di 7 mA.
Il relé di allarme per l'LNB viene diseccitato ed i suoi contatti vengono aperti quando la tensione ai capi del resistore di rilevamento della corrente (R53) cade ad un valore minore di 0,7 V circa, come avviene quando l'LNB viene staccato. I contatti del relé si apriranno anche quando il cavo della discesa d'antenna verrà cortocircuitato, per esempio durante un tentativo di taglio, perché F2 brucia togliendo l'alimentazione alla bobina del relé. I contatti del relé possono essere inseriti nel circuito di un allarme già esistente.
Infine, gli inserti della Figura 12 mostrano i controlli di sintonia fine e grossolana ed il selettore di polarizzazione S3, che viene mostrato scollegato, perché esistono attualmente diversi sistemi per la scelta a distanza della polarizzazione lineare (H/V) oppure circolare (cw/ccw). Ogni costruttore è pertanto libero di progettare il proprio circuito di controllo adatto alla specifica configurazione del sistema (polarizzatore rotante, relé coassiale, alimentazione controllata in modo ortogonale, eccetera).

Costruzione

In confronto alle complicazioni costruttive della sezione a radio frequenza, le cose sono più o meno ritornate alla norma con la presente scheda. In realtà,

Caratteristiche Tecniche Del Convertitore Per Ricezione TV Da Satellite

* Sintonizzatore FM a larga banda ad unica conversione
* Banda a frequenza intermedia in accordo con lo Standard LNB (950...1750 Mhz) e con i sistemi di prima conversione e discesa per satelliti CS e per i futuri DBS [1].
* Comprende il rimodulatore VHF per immagine e suono, un allarme antifurto per il convertitore esterno a basso rumore (LNB), un selettore di polarizzazione, uscite audio e video, ed un AFC escludibile.
* Circuiti di prova del rimodulatore e di ricerca dei satelliti, semplificano la messa a punto iniziale ed il posizionamento del paraboloide.
* Utilizzabile anche come ricevitore amatoriale per la banda dei 23 cm (1240...1280 MHz) - ATV.

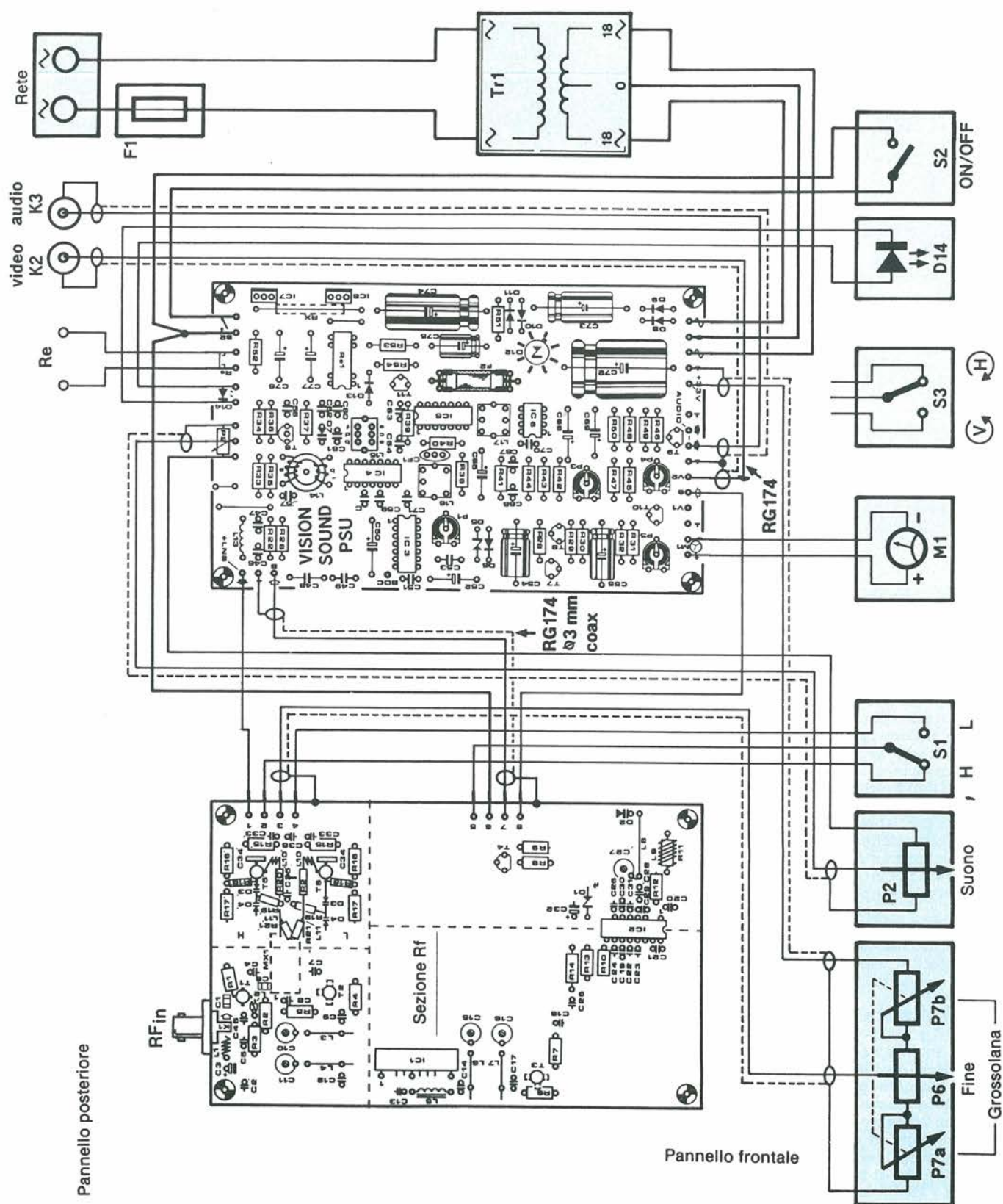



Figura 15. Schema di cablaggio del sintonizzatore interno. Per motivi di chiarezza, le due schede sono state disegnate più lontane di quanto non lo siano in realtà.

con la disposizione dei componenti ed il tracciato delle piste della Figura 13, il montaggio non dovrebbe presentare problemi.
I regolatori di tensione possono essere montati sia sul pannello posteriore del mobiletto che sul pannello di fondo, a seconda della diversa convenienza personale. Un adeguato raffreddamento è necessario particolarmente per il 7812, e questa regola deve essere fedelmente osservata se insistete a lasciare il regolatore sulla scheda, perché in queste condizioni diverrebbe certamente molto caldo se equipaggiato con un semplice dissipatore termico tipo TO-220. Il filo che va all'ingresso del regolatore potrà essere opportunamente sostituito da un resistore da 5 W (Rx = 10-20 Ω) dimensionato in modo empirico.
R51 ed R53 sono montati leggermente sporgenti dalla scheda e D12 deve essere provvisto di un piccolo dissipatore termico. Attenzione ai cortocircuiti, perché le alette del dissipatore sono al potenziale di massa.
Tutti i fori per collegamenti esterni sui bordi del circuito stampato dovranno essere muniti di spinotti a saldare (ne occorrono parecchi...).
Gli induttori acquistati pronti (L16 ed L17) non dovrebbero causare problemi, perché le loro posizioni sono determinate dai fori sul circuito stampato. Per tutti i circuiti integrati possono essere usati zoccoli.
Per i dati relativi alle bobine autocostruite L14 ed L15, consultare la Tabella 2. La prima sarà facile da costruire, la seconda necessita di alcuni particolari costruttivi, perché è critica nei riguardi della relazione di fase tra i tre avvolgimenti, i cui terminali d'inizio sono individuabili mediante punti sullo schema elettrico.
Osservare la Figura 14 per vedere come deve essere modificata la base del rocchetto 10K1 per creare un "piedino" addizionale. Se non siete troppo pratici di avvolgimenti su induttori di tali dimensioni, esercitatevi ad eliminare tutto lo smalto isolante da una lunghezza di circa 5 mm all'estremità del filo, senza romperlo. Successivamente stagnatelo, raschiando ancora delicatamente e controllate se la superficie è liscia. Il terminale del filo così preparato dovrà poi essere avvolto intorno al relativo piedino di base (usare le pinze) e saldato proprio in corrispondenza al punto in cui il piedino entra nella base di plastica ABS, effettuando il lavoro molto rapidamente per evitare danni alla base stessa. Ed ora, avanti con L15.

Figura 16. Il pannello frontale del sintonizzatore garantisce un'estetica appropriata per l'installazione nella stanza di soggiorno. Poiché i normali S-meter rettangolari hanno dimensioni diverse, la relativa cava dovrà essere praticata soltanto quando saranno note le dimensioni dello strumento.

1. Tagliare una striscia di nastro "Scotch" da 30 x 5 mm, appoggiandola in un punto a portata di mano.
2. Avvolgere f'-e, iniziando da f' alla base del rocchetto, procedendo a spire affiancate verso l'alto. Determinare la lunghezza del filo per il collegamento. Lasciare invece libero questo filo, comprimendo l'avvolgimento f'-e in modo da formare una bobina a spire *accostate.* Bloccare poi l'avvolgimento con il nastro "Scotch", lasciando ancora scollegata l'estremità "e".
3. Iniziando da b', collegare ed avvolgere 12 spire accostate verso l'alto, sopra la bobina f'-e; l'esatta posizione non è importante. Collegare a "a".
4. Iniziando da d' (l'estremità del filo funziona da piedino), avvolgere quattro spire proprio al centro di b'-a. Collegare a "c".
5. Collegare ad "e" l'estremità del filo

volante in alto.
6. Controllare che non esistano cortocircuiti tra gli avvolgimenti e verificare la continuità tra i piedini.
7. Gli avvolgimenti potranno essere fissati con alcune gocce di cera o di Araldite.
8. Assemblare il gruppo induttori e, prima di montarlo, controllare attentamente il corretto posizionamento sul circuito stampato. Non montare ancora gli schermi metallici.

Controllare, nel modo consueto, la scheda terminata, prima di cablare il ricevitore, come mostrato in Figura 15. Non inserire ancora gli elementi nel mobiletto; collegare tutti i controlli soltanto provvisoriamente e sostituire un amperometro ad M1 per la prova del pilotaggio dell'S-meter.

Allineamento

Oltre agli attrezzi normali ed agli strumenti di misura disponibili in qualsiasi laboratorio, per tarare il sintonizzatore interno saranno necessari:
- Un monitor a colori con ingresso CVBS oppure un adatto modulatore video VHF/UHF.
- Un amplificatore audio.
- Un televisore a colori o bianco/nero, semplice da controllare e preferibilmente a sintonia manuale. Costruire un semplice captatore UHF collegando alla presa d'antenna un corto spezzone di cavo coassiale con una sondina di filo lunga 10 cm, saldata all'estremità opposta.
- Una serie di giranuclei in nylon.
- Un LNB collegato a K1 tramite un corto spezzone di cavo coassiale a basse perdite. Sarà naturalmente meglio che questo dispositivo sia perfettamente operativo e montato sul paraboloide esterno, preferibilmente puntato verso il satellite ECS-1 (polarizzazione verticale). Dopo essersi provvisti di tutto, collegare a K1 il cavo della discesa d'antenna.

Utili, ma non indispensabili per ottenere buoni risultati, saranno un oscillatore grid dip, un oscilloscopio ed un frequenzimetro da 1,2 GHz.

Dopo aver dato corrente, controllare tutti i valori di misura dati nelle Figure 2 ed 11. Se necessario, correggere R4 ed R6, in modo da ottenere la corretta polarizzazione di T2 e rispettivamnte di T3.

Iniziare la procedura di allineamento concentrando l'attenzione alla seconda scheda.
1. Regolare P4 e P5 al centro della loro corsa e collegare il monitor CVBS a K2.
2. Controllare se la tensione ai capi di D7 può essere variata da 0 a 12 V e poi tarare L16 ed L17 in modo da portare al massimo il rumore ad audio frequenza all'uscita. Il nucleo di L15 dovrà essere regolato fino a farlo sporgere leggermente dal rocchetto.
3. Regolare P7 in modo da produrre 10 V in Vtune; selezionare LOL.
4. Sintonizzare il televisore in corrispondenza ai canali 36 o 37 UHF (circa 600 MHz) e posizionare accuratamente la sonda accanto all'induttore del VCO (L8). Regolare C27 fino a quando lo schermo non diventa nero per un istante, indicando la ricezione della portante del VCO. Appena ciò si verifica, C27 non deve più essere toccato, e la sintonia del televisore deve essere spostata su canali adiacenti, in modo da localizzare la portante. La regolazione iniziale di C27 dovrebbe corrispondere ad una posizione delle lamine a circa un terzo della loro rotazione. Se usate un frequenzimetro, sarà sufficiente regolare C27 fino ad ottenere una lettura di 610 MHz (usare un accoppiamento induttivo). Regolare il cursore di P1 in modo che punti verso IC3 (3/4 della sua rotazione).
5. Regolare ora i quattro compensatori dei filtri di banda in modo da rendere massimo il rumore sul monitor CVBS. *Il sintonizzatore interno produce rumore video d'uscita esclusivamente quando un LNB è collegato a K1.*

Il punto che corrisponde al massimo rumore osservato dovrebbe essere raggiunto con tutti i compensatori dei filtri di banda ruotati a circa il 40% della loro rotazione: questo è un buon modo di controllare il corretto funzionamento dei quattro induttori a linea risonante. Qualsiasi compensatore che mostri uno spostamento molto diverso indicherebbe un'errata regolazione e/o un cattivo funzionamento del circuito. Il rumore d'uscita dovrebbe essere stabile e libero da strappi e rigature orizzontali. Se necessario, correggere la regolazione di P1, per escludere il sovrapilotaggio del monitor (un oscilloscopio dovrebbe misurare circa 3 Vp-p all'uscita CVBS-1). Dedicare qualche istante alle regolazioni dei compensatori, perché il loro spostamento è leggermente interattivo, a causa dell'accoppiamento critico tra i rispettivi induttori a linea risonante.

Dal prossimo passo in poi, si riterrà applicato a K1 un segnale stabile e relativamente forte (C/N ≥10 dB) proveniente dalla discesa d'antenna. Un suggerimento per la posizione del paraboloide verrà dato nella terza parte di questa serie di articoli.
6. Ruotare P7 per controllare se LOL presenta qualche avvallamento indesiderato nella sua banda d'uscita. Gli avvallamenti sono osservabili come diminuzioni del rumore d'uscita, dovuti al fatto che il BFW92 commuta ad un altro modo di oscillazione. Questo può essere eliminato abbastanza efficacemente spingendo con precauzione Cx verso il circuito stampato. Entro l'intera banda di sintonia, è però piuttosto normale la comparsa di due o tre di questi avvallamenti: ovviamente, questi non dovranno coincidere con i segnali del satellite, perché in tale caso la ricezione di uno specifico trasponditore verrebbe notevolmente peggiorata a causa della deficiente potenza dell'oscillatore.
7. Regolare Vtune a circa 3,5 V e premere con precauzione Cx (LOL) verso il basso fino ad osservare la fuggevole apparizione di un segnale televisivo, che sarà molto probabilmente il segnale di Teleclub Suisse (ECS-1, 7WV). Non modificare ulteriormente la posizione di Cx, regolando invece P7-P6 almeno fino a stabilizzare l'immagine.

Riallineare ora i filtri di banda, tenendo presente che le posizioni ottimali dei compensatori non dovranno essere molto diverse da quelle ottenute durante la regolazione per il massimo rumore. Considerare anche in questo caso l'interazione tra gli induttori perché andrà cercata la definizione ottimale del monoscopio sullo schermo. Riallineare

Figura 17. Ecco le fotografie di alcune immagini di prova ricevute dal satellite ECS-1.

P1, se necessario. Sintonizzare lungo la banda LOL per osservare gli altri trasponditori, che dovrebbero essere ricevibili con pari intensità di segnale, eccettuata RTL-plus, che viene irradiata verso il basso dell'area di illuminazione orientale del satellite. LOL dovrà essere sintonizzato proprio su SAT-1.

8. Per ricavare il massimo dal sintonizzatore interno, vale la pena di fare qualche esperimento con regolazioni leggermente diverse di C27, perché la potenza d'uscita del VCO è lungi dall'essere stabile nella banda 550-650 MHz. Provare di conseguenza alcune regolazioni di C27, correggere la sintonia per catturare nuovamente il segnale e riallineare i compensatori dei filtri di banda per ottimizzare la ricezione (ricordare che le regolazioni necessarie devono essere molto piccole). Con un segnale d'ingresso a 10 dB di C/N applicato al sintonizzatore, la ricezione dovrebbe essere chiara e libera da scintillamenti.

9. Sintonizzarsi su SAT-1 (LOH, ECS-1 10WV) e regolare P2 al centro della sua corsa. Regolare con precauzione il nucleo di L15 fino ad udire il canale audio principale. Regolare L17 per ottenere la massima ampiezza e l'audio indistorto. Il satellite SAT-1 trasmette anche due altri programmi audio: la VOA (Voce dell'America) ed una continua musica di sottofondo. Entrambi vengono però irradiati a potenza e larghezza di banda ridotte rispetto alla sottoportante principale: questo rende il canale della musica di sottofondo particolarmente adatto alla regolazione precisa di L16. Se correttamente allineato, il sintonizzatore emetterà questo canale praticamente privo di rumore, dato il valore C/N precedentemente stabilito.
Europa TV (ECS-1, 3WH) dimostra, meglio di qualsiasi altro trasponditore, la qualità del sistema di elaborazione del suono proposto; tutte le cinque sottoportanti, che portano traduzioni simultanee del radio-notiziario quotidiano, potranno essere ricevute semplicemente regolando P2.

10. Nel caso non siate in grado di ricevere un qualsiasi programma audio, controllare la frequenza di oscillazione di IC4 mediante un grid dip od un frequenzimetro digitale collegati rispettivamente ai piedini 10 o 12. Può essere utilizzato anche un oscilloscopio, purché di adeguata larghezza di banda. C60 determina la frequenza centrale di 18 MHz, mentre C61 determina la banda di sintonia, che dovrebbe essere di 4 MHz al minimo, in modo da ricoprire l'intera banda delle sottoportanti.

11. Regolare infine P4 e P5, per ottenere sull'amperometro una corrente che corrisponda alla deviazione di fondo scala di M1 per la ricezione ottimale. Lo strumento dovrà anche indicare l'intensità relativa dei trasponditori con direttività orientale RTL + (8EV) e 3-SAT (2EH), ovvero P4 e P5 dovrebbero essere regolati per produrre una certa deviazione dell'indice e non la sua totale assenza mentre i canali a PFD più elevata producono ancora un deviazione a fondo scala dell'indice di M1. La regolazione di P4 è piuttosto critica a questo riguardo ed occorre prestare attenzione a non sovraccaricare la bobina dello strumento.

12. Supponendo di stare ancora ricevendo ECS-1 con polarizzazione verticale, il condensatore a filo Cx in LOH dovrà potersi piegare il più possibile verso il basso, senza che "Music box" esca dalla scala di sintonia. È perfettamente possibile che tanto LOL quanto LOH coprano l'intera banda di iniezione dell'oscillatore locale. In questo caso saranno probabilmente presenti molti avvallamenti, con il conseguente deterioramento della ricezione di alcuni trasponditori.

Tabella 2. Induttori autocostruiti

Induttore	Avvolg.	Diam. filo	Spire	Osservazioni
L14	a-b c-d	0,57 smalt. 0,57 smalt.	14 5	spire accostate su nucleo T50-2 (rosso e verde)
L15	f-e b-a d-c	0,2 smalt. 0,2 smalt. 0,2 smalt.	25 12 4	spire accostate su rocchetto Neosid diam. 4 mm tipo 10K1; vedi Figura 14

Incredibile ma vero: per la taratura sono necessari solo pochissimi strumenti di misura!

Mobiletto

Non c'è ancora molto da dire circa l'inserimento del sintonizzatore nel mobiletto scelto, ma ci sono alcuni particolari che richiedono una certa attenzione. K1 dovrebbe sporgere da un foro di 15 mm nel pannello posteriore. La flangia della presa deve appoggiare internamente al pannello, mentre il coperchio inferiore del gruppo a radio frequenza verrà fissato all'estrema sinistra del fondello del mobiletto. In questo modo, il gruppo a radio frequenza sarà facilmente smontabile. Osservare però che la suddetta disposizione potrebbe richiedere l'asportazione di tutte le otto staffe di montaggio del mobiletto Ecobox. La seconda scheda deve essere montata su distanziali da 5 mm, immediatamente a destra del gruppo a radio frequenza, lasciando un ampio spazio, a destra, per il trasformatore di rete e per il portafusibile F1. Le forature del pannello anteriore non dovrebbero essere difficili da praticare, perché l'adesivo potrà anche servire da dima (vedi Figura 16).
Osservare che il selettore MODE fa parte dei circuiti facoltativi che verranno descritti nella terza parte. Per il momento, sarà possibile montare un commutatore rotativo a 2 vie, 3 posizioni completo di manopola.

Conclusioni

Il CCIR (Comitato Consultivo Internazionale della Radio) fa parte della ITU (International Telecommunications Union = Unione internazionale delle telecomunicazioni), che è un'agenzia specializzata delle Nazioni Unite con sede a Ginevra in Place des Nations. Tramite il CCIR, la ITU stabilisce i regolamenti internazionali per i servizi radio-televisivo; assegna lo spettro delle radiofrequenze e registra le assegnazioni di tutte le frequenze. Inoltre studia, raccomanda, raccoglie e pubblica informazioni riguardanti tutti gli argomenti relativi alle telecomunicazioni, compresa la radio spaziale e le comunicazioni TV.
La preenfasi e la deenfasi formano una tecnica usata per migliorare il rapporto segnale/rumore in un sistema di radiocomunicazioni che utilizza la modulazione di frequenza (FM) oppure la modulazione di fase (PM).
Dalla parte del trasmettitore, il segnale modulante viene fatto passare attraverso un circuito che causa una minore attenuazione delle frequenze più elevate nei confronti di quelle più basse. In corrispondenza al ricevitore avviene il processo inverso (deenfasi), per ristabilire

Elenco Componenti

Sezione Elaborazione Audio e Video Alimentatore

Semiconduttori
T6: transistore BF 199
T7, T8: transistori BC 547 B
T9, T10, T11: transistori BC 557 B
D5: diodo zener 6,2 V 0,4 W
D6, D13: diodi 1N4148
D7: diodo BB 405 G
D8, D9, D10, D11: diodi 1N4002
D12: diodo TAA 550 *
D14: LED montaggio a pannello
IC3: c.i. NE 592 (SGS Ates)
IC4: c.i. SO42P (Siemens)
IC5: c.i. TBA 120 S
IC6: c.i. CA 3240 E
IC7: c.i. 7812 oppure 7812 CV #
IC8: c.i. 7815 oppure 7815 CV #
* vedi testo
\# tipo da preferirsi in previsione di un aumento della corrente d'uscita (1,5 A)

Resistori
R22, R23, R24, R25, R29, R31: 75 Ω, 1%
R26: 300 Ω, 1%
R27: 20 Ω, 1%
R28: 6,8 kΩ
R30, R32: 470 Ω
R33: 8,2 kΩ
R34: 1,5 kΩ
R35: 180 Ω
R36, R42, R49: 1 kΩ
R37: 10 kΩ
R38, R52: 680 Ω
R39, R54: 330 Ω
R40: 4,7 kΩ
R41: 100 Ω
R43, R48: 2,2 kΩ
R44: 220 Ω
R45: 18 kΩ
R46, R47, R50: 22 kΩ
R51: 1 kΩ, 0,5 W *
R53: 10 Ω, 0,5 W
P1, P3: 10 kΩ, trimmer
P2, P6: 10 kΩ, potenziometro lineare
P4: 5 kΩ, trimmer
P5: 2,5 kΩ, trimmer
P7: 100 kΩ, potenziometro lineare stereo

Condensatori
C46, C47, C61: 22 pF
C60: 22 pF *
C48: 4,7 nF polistirolo 5%
C49: 680 pF polistirolo 5%
C50, C54, C55, C65: 100 μF, 16 V
C51, C70: 100 nF Sibatit
C52: 10 μF, 16 V
C53: 100 nF MKT
C56, C62, C66: 10 nF, ceramici
C57, C58, C59, C71: 1 nF, ceramici
C63, C64, C67: 22 nF, ceramici
C68: 47 μF, 16 V
C69: 4,7 μF, 16 V
C72: 2200 μF, 40 V
C73, C74: 220 μF, 63 V
C75: 10 μF, 63 V
C76, C77: 10 μF, 25 V
* vedi testo
Tutti i condensatori elettrolitici sono del tipo assiale. La tensione di lavoro specificata è la minima.

Induttori
L12: 33 μH bobina di blocco assiale
L13: 22 μH bobina di blocco assiale
L14: nucleo T50-2 *
L15: 10K1 gruppo di montaggio * (Neosid)
L16: KACS 3893 A (Toko)
L17: KACSK 586 HM (Toko)
* vedi testo per i particolari di avvolgimento

Varie
CF1: CFSH 10,7 M1 (Toko)
F1: fusibile 200 mA ritardato
F2: fusibile 250 mA ritardato
K2: presa BNC flangia
K3: presa DIN 5 poli
M1: 200 μA f.s., S-meter rettangolare, per esempio Cirkit 900 *
Re1: 24 V DIL, per esempio Hamlin HEA721A5025
S2: interruttore miniatura unipolare
S3: interruttore miniatura bipolare
TR1: trasformatore 2 x 18 V, 1 A
1 portafusibile montaggio da pannello
1 portafusibile per c.s.
Dissipatori termici per D12, IC7 ed IC8 *
1 circuito stampato P
1 mobiletto
* vedi testo

le intensità relative originali delle frequenze di modulzione.
Nel caso della ricezione TV da satellite, il trasmettitore è in realtà il centro di trasferimento da terra a satellite ed il ricevitore è il sintonizzatore interno (ricordare che i trasponditori TV del satellite si limitano a convertire e ritrasmettere la potenza ricevuta da terra e di conseguenza non effettuano nessun genere di correzione della modulazione).

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P98 Prezzo L. 22.000

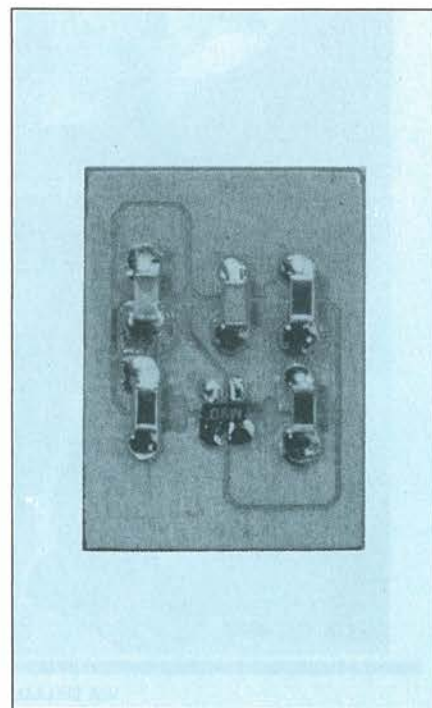
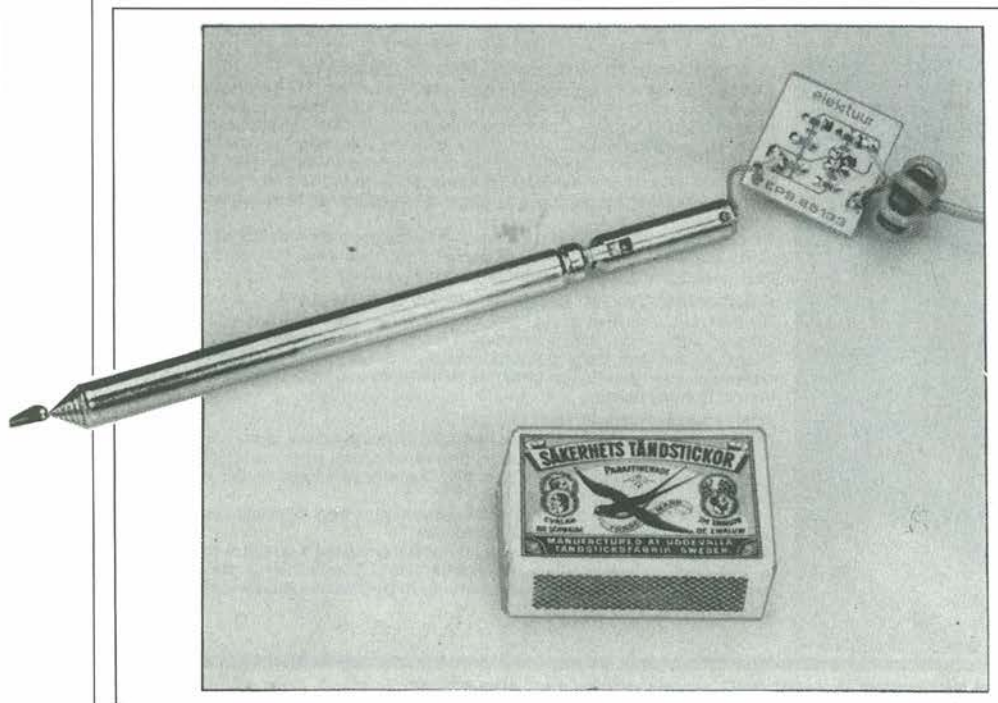
■

Antenna Attiva SMD

Ecco una vera novità! Presentiamo per la prima volta una basetta in "formato SMD" che contiene, sulla superficie di un francobollo, un'antenna attiva miniaturizzata al massimo grazie alla tecnica SMD (Surface Mounted Devices = componenti per montaggio in superficie): amplifica le onde lunghe, medie e corte: una vera delizia per radioamatori, CB, BCL e SWL!

Non si tratta in realtà di un circuito molto particolare, almeno per quanto riguarda lo schema, mentre invece la tecnica costruttiva è davvero ultramoderna.

Schema elettrico

Si tratta in linea di principio di un'antenna a stilo alla quale è collegato un convertitore d'impedenza (Figura 1). Dato che un'antenna a stilo ha una resistenza di radiazione piuttosto elevata, il suo collegamento diretto all'ingresso di antenna di un ricevitore causa un considerevole disadattamento, e solo una piccola parte dell'energia captata rimane disponibile per l'utilizzazione.
Per questo motivo, tra l'antenna a stilo e l'ingresso del ricevitore viene inserito un convertitore d'impedenza basato su T1, che è un MOSFET a doppio gate. Il segnale d'antenna raggiunge, tramite C1, il gate G1 del MOSFET. Il secondo gate (G2) è polarizzato con una tensione di 6 V. La tensione di alimentazione per il convertitore d'impedenza perviene al circuito tramite il cavo coassiale che lo collega al ricevitore: da questo viene prelevata una tensione continua di 8...12 V, collegata al cavo tramite un resistore da 100 ohm e due bobine di blocco per l'alta frequenza da 2,2 microH. Il condensatore da 560 pF separa la tensione continua dall'ingresso d'antenna del ricevitore.
Il segnale d'antenna, prelevato dal terminale di drain del MOSFET T1, viene

immesso direttamente nel cavo. Il guadagno dello stadio dipenderà allora soltanto dall'impedenza applicata al terminale di drain e formata dall'impedenza del cavo sommata a quella d'ingresso del ricevitore. Poiché la pendenza del MOSFET assomma a circa 20 mA/V, l'impedenza di carico deve essere di almeno 50 ohm per un guadagno maggiore di 1. Nell'automobile vengono di solito utilizzati cavi coassiali (sottili), la cui impedenza è maggiore di 50 ohm, perché la ricezione delle onde corte, medie e lunghe richiede una bassa capacità verso massa (ingresso ad alta impedenza).

Valanghe di DX, migliaia di QSL a portata di mano con questa superantenna per il BCL/SWL davvero esigente!

Costruzione

Ed ora entriamo in regioni ancora quasi inesplorate. Il MOSFET è ancora ben riconoscibile grazie alle quattro alette terminali; ma cosa dire degli altri "oggetti"? Come potremo distinguerli tra loro? L'oggetto con la stampigliatura grigio/viola è il condensatore da 68 pF. I colori giallo e marrone contraddistinguono il condensatore da 22 nF, mentre i blocchetti verdi sono i resistori, i cui valori devono essere misurati.
Ora sarà già possibile "mettere in moto" un saldatore con punta sottile e potenza non maggiore di 18 W.
Per effettuare le saldature occorre una mano molto ferma, premendo il componente sul circuito stampato con un fiammifero (Figura 2). Riscaldare la superficie di connessione ed applicare un po' di stagno. Quando uno dei terminali di ciascun componente sarà stato fissato, l'altro potrà essere saldato più facilmente, senza però insistere troppo con il riscaldamento.

Applicazione Pratica

Se l'antenna dovrà essere utilizzata in automobile, il convertitore d'impedenza potrà essere saldato direttamente alla base dell'antenna a stilo ed in questo punto la capacità dovrà essere molto piccola, come già spiegato. La "diramazione" per la tensione di alimentazione dovrà invece trovarsi in prossimità del-

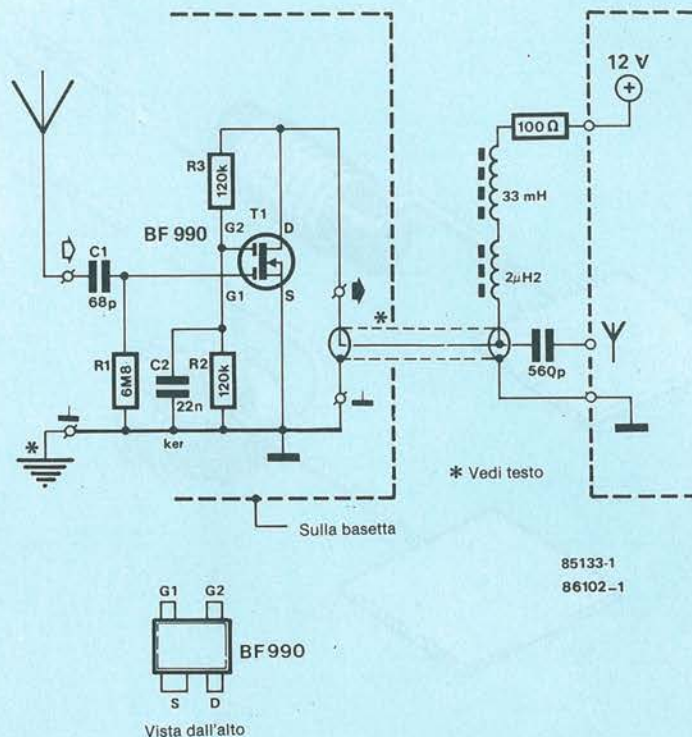



Figura 1. L'antenna attiva consiste in un convertitore d'impedenza basato su un MOSFET.

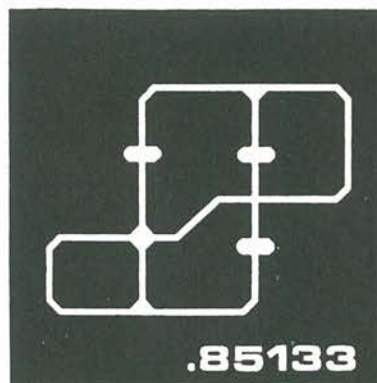



Figura 2. Circuito stampato per l'antenna attiva SMD (scala 2:1).

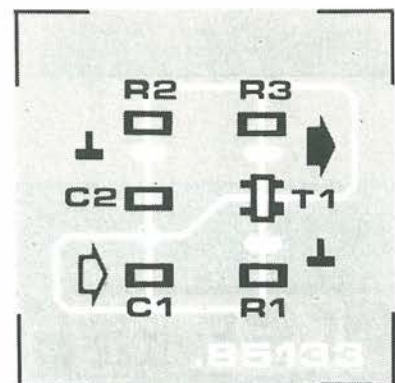



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

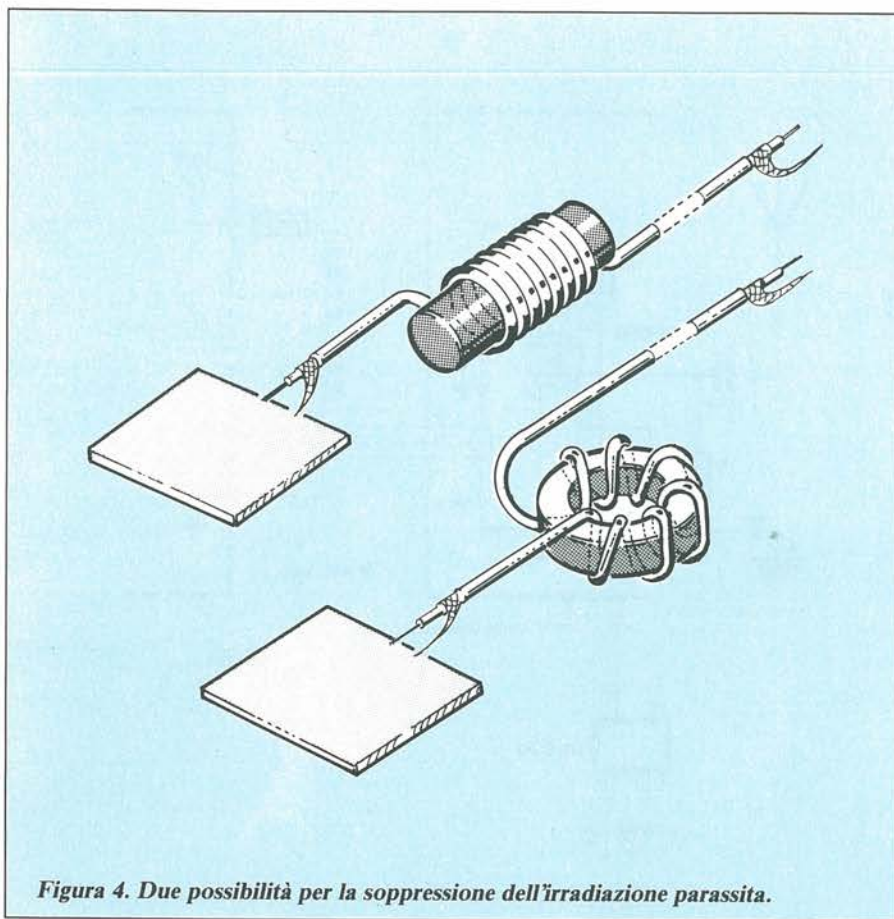



Figura 4. Due possibilità per la soppressione dell'irradiazione parassita.

l'autoradio. Anche una radio portatile potrà essere equipaggiata con questa antenna attiva, quando sia disponibile un'apposita presa per antenna esterna che esclude l'antenna incorporata. Anche in questo caso il convertitore d'impedenza dovrà essere direttamente saldato all'antenna a stilo. La tensione di alimentazione verrà ricavata come nell'autoradio.
Poiché il MOSFET è caricato ad alta impedenza sia all'ingresso che all'uscita, potrà accadere che il cavo coassiale "irradia" nel funzionamento a vuoto. Questa irradiazione parassita potrebbe essere captata dall'antenna e far oscillare il convertitore d'impedenza. Un mezzo per bloccare questa oscillazione consiste nell'avvolgere il cavo coassiale su un nucleo di ferrite, immediatamente vicino all'uscita del convertitore (vedi Figura 3). Un altro provvedimento consiste nel mettere a massa la basetta direttamente in corrispondenza all'antenna di ferrite.
Vi auguriamo un grande successo degli esperimenti con i componenti SMD!

Elenco Componenti

Semiconduttori (SMD)
T1: BF990 (M90)

Resistori (SMD)
R1: 6,8 MΩ
R2, R3: 120 kΩ

Condensatori (SMD)
C1: 68 pF
C2: 22 nF

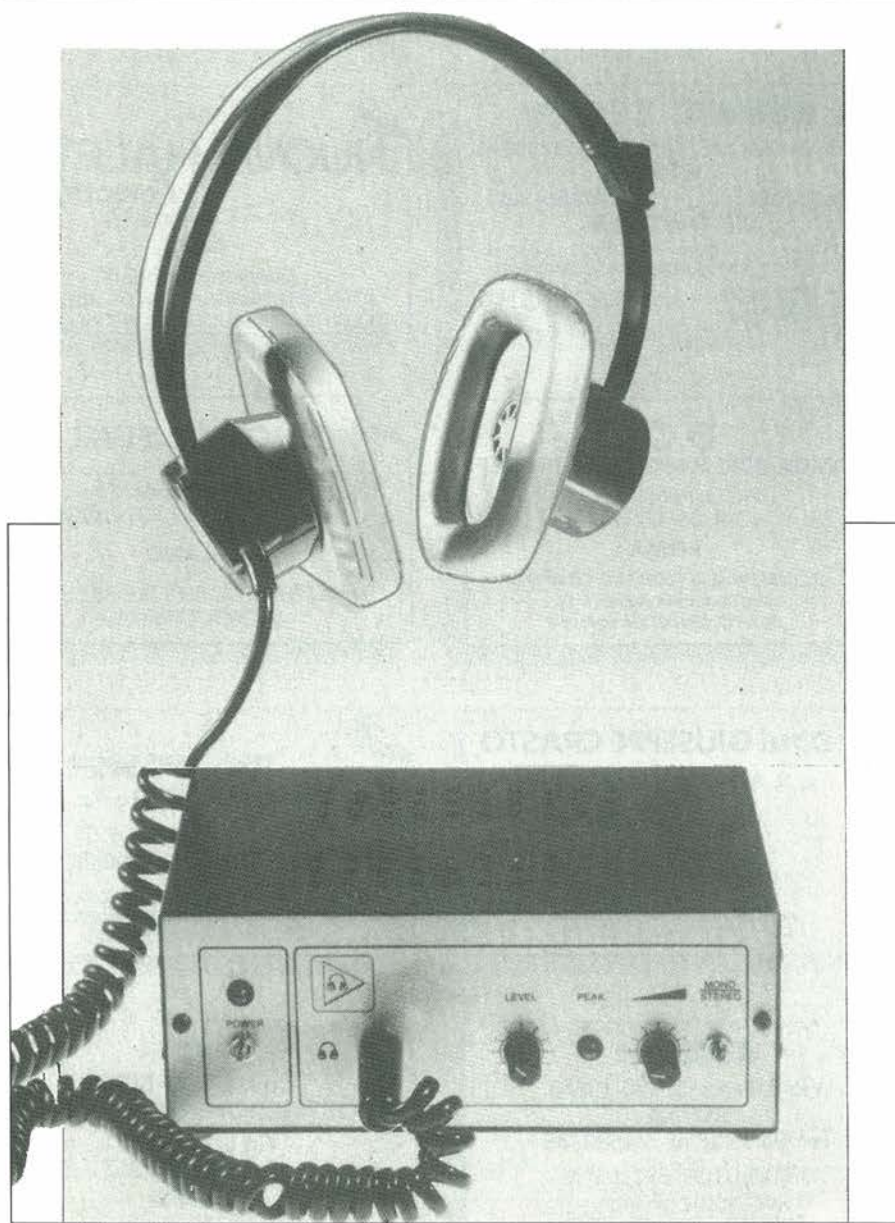
Componenti dell'alimentatore
1 resistore da 100 Ω
1 bobina da 33 mH
1 bobina da 2,2 μH
1 condensatore da 560 pF

Varie
1 antenna a stilo
1 circuito stampato

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P99 Prezzo L. 3.000

Amplipersonal Per Stereocuffie

Amplificatore stereo portatile di minime dimensioni per l'ascolto in cuffia. Una marcia in più per il tuo Walkman.

Il circuito è equipaggiato con l'integrato "Knirps" TEA2025 (Figura 1). Il fabbricante garantisce una potenza massima d'uscita di 4 W per canale con un'alimentazione di 12 V ed un carico di 4 ohm. In queste condizioni, il fattore di distorsione è comunque del 10%, cioè molto lontano dalle prestazioni Hi-Fi! Se la resistenza del carico è molto maggiore, per esempio quella di una cuffia, è possibile raggiungere facilmente un fattore di distorsione dello 0,1%: ora sì che ci siamo!

Vediamo adesso come è congegnato il dispositivo.

L'alimentatore consiste nella nota combinazione di trasformatore, rettificatore e condensatore elettrolitico di filtro. Due regolatori integrati mettono a disposizione due tensioni simmetriche di ±12 V. Poiché la tensione positiva viene maggiormente caricata, abbiamo inserito in essa il regolatore più potente. La tensione di alimentazione negativa serve ad alimentare l'amplificatore operazionale del prestadio ed il circuito indicatore del valore di picco. Quest'ultimo è basato sui due transistori T1 e T2. Il LED rosso D5 segnala un sovrapilotaggio dell'ingresso. A1 ed A2 formano i prestadi per il canale sinistro ed il canale destro. Si tratta di semplici amplificatori di tensione alternata, il cui guadagno può essere aumentato utilizzando valori più elevati per R1 ed R3.

Il potenziometro stereo P1 all'ingresso verrà regolato in modo che l'amplificatore non venga sovrapilotato. Il LED rosso dovrà essere spento, ma al limite dell'accensione! Il potenziometro stereo potrà eventualmente essere sostituito con due trimmer. Questi ultimi verranno regolati in modo che il LED indichi, per esempio, un livello di 0 dB esatti. Il potenziometro stereo P2 permette di regolare il volume in cuffia. È ora necessario descrivere la funzione del commutatore S1: serve a collegare un segnale mono eventualmente applicato all'ingresso (al canale sinistro oppure al canale destro) ad entrambe le uscite. Ed ora non c'è più nulla da dire nei riguardi di questo circuito.

È arrivato il momento di prendere il circuito stampato di Figura 2 ed il sal-

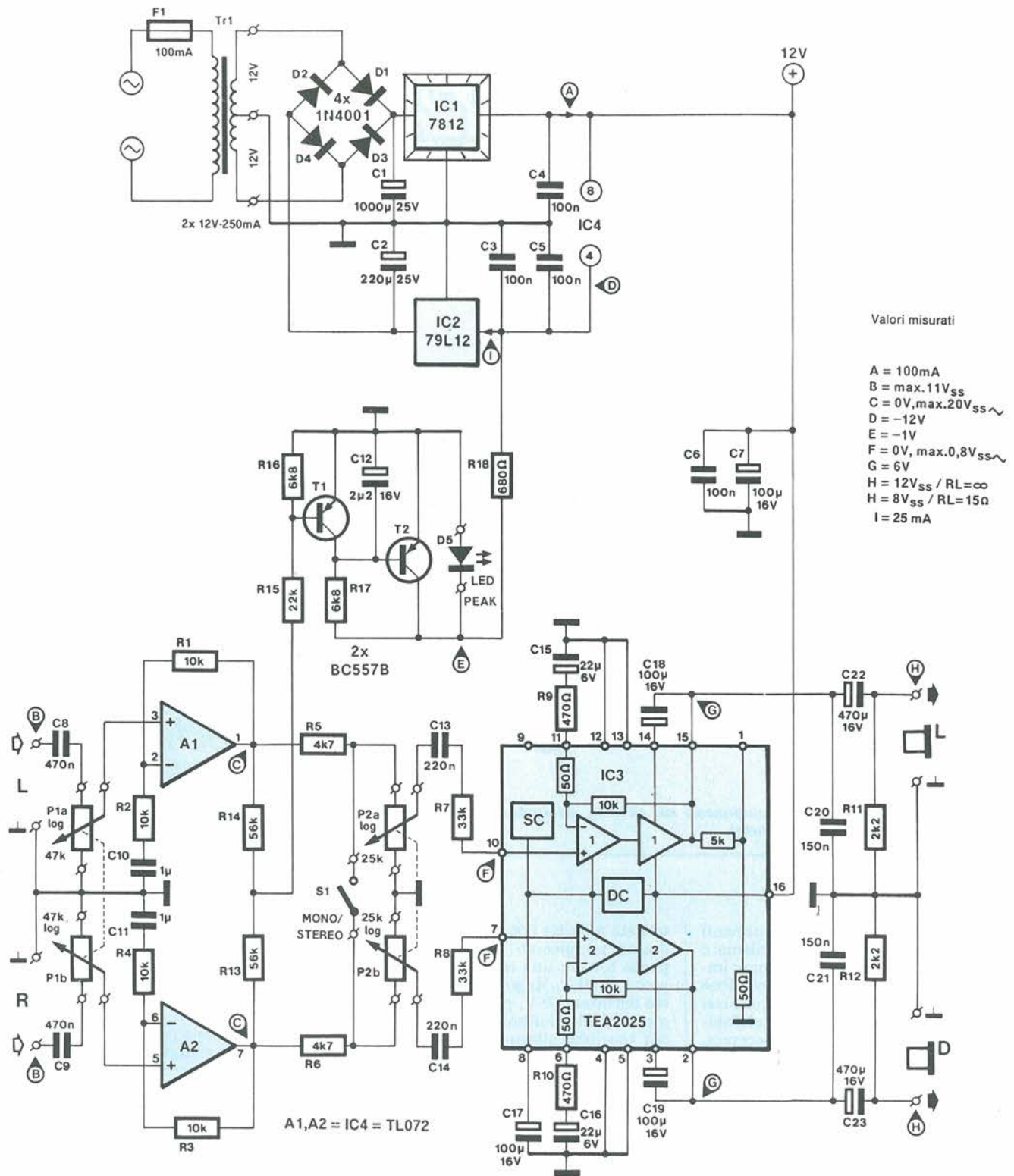



Figura 1. Amplificatore stereo per ascolto in cuffia equipaggiato con il circuito integrato "Knirps" TEA2025.

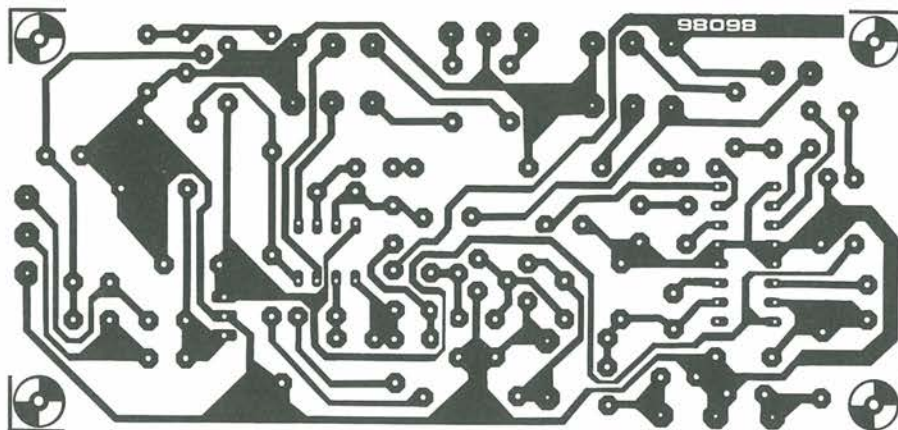



Figura 2. Circuito stampato dell'amplificatore stereo. Scala 1 : 1.

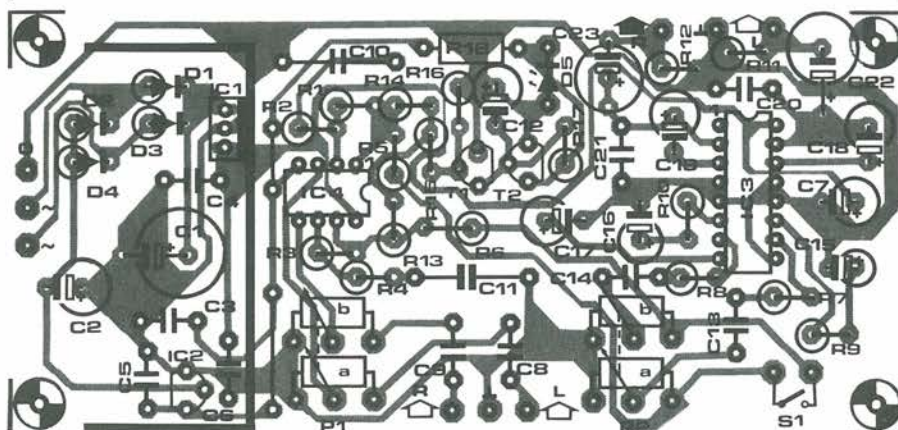



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato, potranno essere montati anche i due potenziometri.

datore: il montaggio dei componenti non presenta quasi nessun problema e l'amplificatore dovrebbe funzionare immediatamente: basta provarlo. Può servire da amplificatore per qualsiasi tipo di ascolto: intercettazione telefonica, monitoraggio, preascolto, eccetera. I risultati saranno senz'altro soddisfacenti.

Knirps: Un Amplificatore Di Misura Audio

Ecco alcune applicazioni particolari di questo amplificatore: prendiamo, per esempio, una sorgente di tensione alternata a 50 Hz (ricavata dalla rete mediante un piccolo trasformatore) che possa fornire una tensione massima di picco di 10 V. Regolare dapprima questa tensione a 0 V, portare P1 al massimo e P2 al minimo. Con un voltmetro per tensione alternata è così possibile misurare 0 V alle uscite di A1 ed A2. Aumentando ora la tensione d'ingresso a 10 Vp-p potremo misurare alle uscite 20 Vp-p. In queste condizioni, il LED D5 non potrà ancora accendersi. Per il pilotaggio totale di IC3 sono sufficienti 800 mVp-p agli ingressi 10 e 7. Si otterranno così alle uscite di IC3 tensioni di circa 12 Vp-p a vuoto (R_L = infinito) e rispettivamente di 8 Vp-p con un carico di 15 ohm. Le cuffie hi-fi hanno in generale una resistenza interna di 30...600 ohm: è perciò disponibile una potenza più che sufficiente. Potrete constatare che il Knirps è particolarmente adatto come amplificatore di misura: funzionerà particolarmente bene con qualsiasi normale segnale audio.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1 ÷ D4: diodi 1N4001
D5: LED rosso
T1, T2: transistori BC557B
IC1: circuito integrato 7812
IC2: circuito integrato 79L12
IC3: circuito integrato TEA2025 (THOMSON CSF)
IC4: circuito integrato TL072

Resistori
R1 ÷ R4: 10 kΩ
R5, R6: 4,7 kΩ
R7, R8: 33 kΩ
R9, R10: 470 Ω
R11, R12: 2,2 kΩ
R13, R14: 56 kΩ
R15: 22 kΩ
R16, R17: 6,8 kΩ
R18: 680 Ω
P1: 47 kΩ, potenziometro stereo logaritmico
P2: 25 kΩ, potenziometro stereo logaritmico
P1, P2: stessi valori in versione per c.s.

Condensatori
C1: 1000 μF, 25 V elettrolitico
C2: 220 μF, 25 V, elettrolitico
C3 ÷ C6: 100 nF
C7, C17, C18, C19: 100 μF, 16 V, elettrolitici
C8, C9: 470 nF
C10, C11: 1 μF, MKT
C12: 2,2 μF, 16 V, elettrolitici
C13, C14: 220 nF
C15, C16: 22 μF, 16 V, elettrolitici
C20, C21: 150 nF
C22, C23: 470 μF, 16 V, elettrolitici
Tutti i condensatori elettrolitici sono in versione per circuito stampato

Varie
F1: fusibile da 100 mA ritardato
Tr1: trasformatore di rete, secondario 2 x 12 V-250 mA
S1: interruttore generale
1 circuito stampato

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

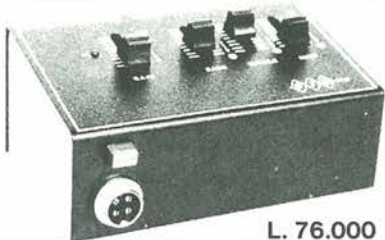
Cod. P100 Prezzo L. 9.000

HL-1200 CONCRETIZZA I TUOI SOGNI

È un amplificatore lineare, dalla linea gradevole, con alimentazione a.c. entrocontenuta, efficiente ed economico nell'acquisto e nella gestione.

- 1000 W pep SSB out
- 160-80/88-40/45-20-15-10/11 mt.
- 70 ÷ 100 W input
- SSB - CW - AM - SSTV - RRTY
- Filtri π in ingresso
- 4 x EL 519 in ground-grid

E di serie: ⋆ ros-wattmetro passante ⋆ commutatore d'antenna ⋆ circuiti ALC ⋆ PTT a RF o da TX ⋆ ventilazione forzata.
E per il mod. HL-1200/P anche: preselettore 3 ÷ 30 MHz in RX ⋆ preamplificatore e NB in RX.

HL-1200 L. 845.000
HL-1200/P L. 985.000

L. 76.000

EMP MODELLA LA TUA VOCE

Una voce piena, penetrante nel DX
Una voce armoniosa, timbrica nel "salotto" con gli amici
Una voce sicura, incisiva nel frastuono della / mobile
Adatto per tutti i tipi di microfono – regolazione indipendente di bassi, medi ed acuti – comando master – preamplificatore 15 dB – pulsante ON/OFF e by-pass – alimentazione 9 VDC int. o ext.

DAF/8: IL PULISCIBANDA

Ideale per ricevere segnali deboli in condizioni d'interferenza
Eleva nettamente le prestazioni selettive di tutti gli RX e RTX in commercio consentendo anche i DX più difficili.
Filtri passa alto e passa basso regolabili da 250 a 3500 Hz – Filtro notch efficacissimo > 50 dB – Filtri per CW e RTTY – 1 W di potenza in uscita – by-pass da pannello – Alimentazione 13,5 VDC ext.

L. 169.000

L. 149.000

PNB/200: IL GENEROSO

Preselettore efficacissimo: una finestra in ingresso del tuo RX
Preamplificatore ad alta dinamica per sentire l'impossibile. Noise-Blanker per ridurre i disturbi impulsivi. Antenna attiva per un eccellente ascolto con antenne indoor
Frequenza 2,5 ÷ 30 MHz – Preamplificatore 15 dB – Dinamica IP_3 + 15 dBm – Vox a R.F. e PTT – Potenza in transito < 150 W – Alimentazione 13,5 VDC

LFC/1000: LA TUA SPIA SEGRETA IN L.F.

Serve a ricevere segnali campione di frequenza e di tempo, carte meteo in fax, radiofoto, segnali Loran, di sommergibili in immersione e prossimamente .... i radioamatori.
Mixer a diodi schotty – Preamplificatore 20 dB escludibile – Filtri 100 KHz – 1 MHz – Ingresso 5 ÷ 1000 KHz – Uscita 28 ÷ 29 MHz (altre su richiesta).

L. 118.000

L. 212.000

RS-4: IL COMMUTATORE INTELLIGENTE

Per selezionare quattro antenne da un'unica discesa operando comodamente dalla tua stazione. Segnali di commutazione attraverso lo stesso cavo coassiale. Modulo da palo in ABS, ALL. e INOX.
Posizioni: 4 – Frequenza 1 ÷ 50 MHz – Perdita irrilevante – Potenza 2000 W pep – Alimentazione 220 VAC.

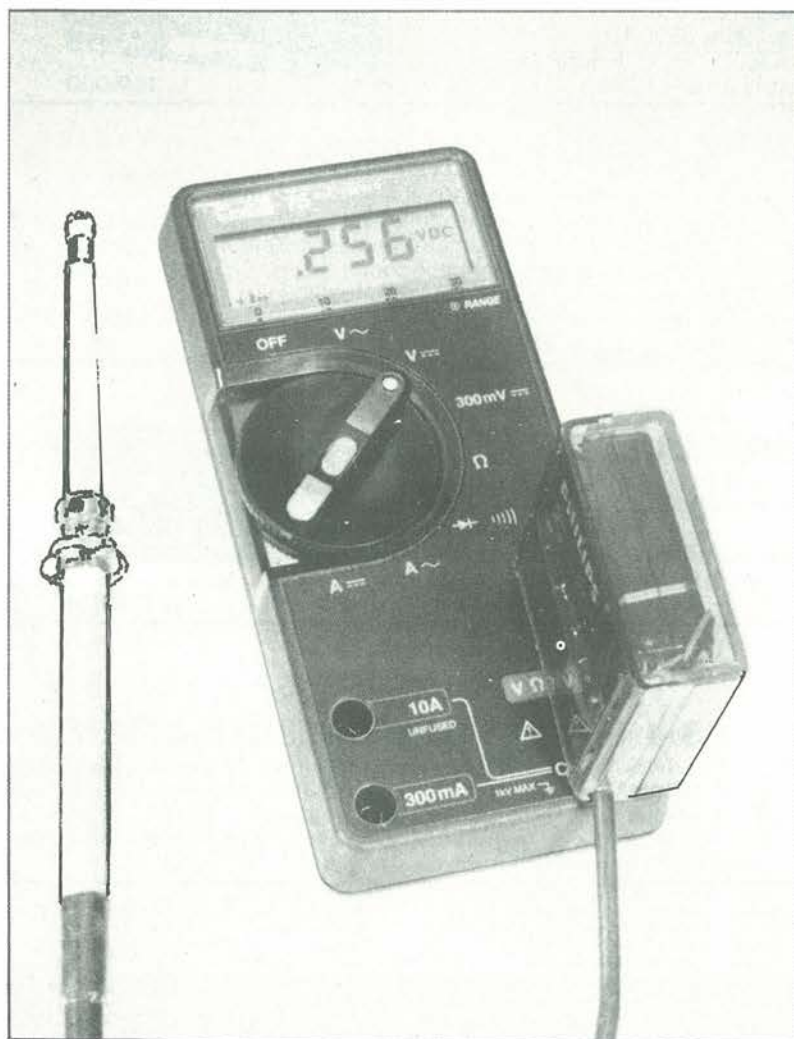
RIVENDITORI AUTORIZZATI:

BOLOGNA - **Radio Communication** - Tel. 051/345697
CASALPUSTERLENGO (MI) - **Novaelettronica** - Tel. 0377/830358
CERIANA (IM) - **Crespi** - Tel. 0184/551093
FIDENZA (PR) - **Italcom** - Tel. 0524/83290
FIRENZE - **Paoletti Ferrero** - Tel. 055/294974
GENOVA - **Hobby Radio Center** - Tel. 010/303698
MILANO - **Elettronica G.M.** - Tel. 02/313179
MISTERBIANCO (CT) - **Grasso Angelo** - Tel. 095/301193
ROMA - **Hobby Radio** - Tel. 06/353944
SETTIMO MILANESE - **Tecnovent Italia** - Tel. 02/8358032
TORINO - **Telexa** - Tel. 011/531832
TRANI (BA) - **Tigut Elettronica** - Tel. 0883/42622
VICENZA - **Daicom** - Tel. 0444/39548

ERE un nome, una garanzia dal 1969 per i radioamatori

Via Garibaldi 115 - 27049 STRADELLA (PV) - Tel. 0385/48139

Dal Tuo Tester, Un Termometro

Volt, Ohm, Ampere... e, da oggi, basta un "tac" per avere anche i Gradi Centigradi. Non importa se il beneamato tester è analogico o digitale: con questa piccola interfaccia potrai dimenticare per sempre mercurio e fragili scale graduate di vetro.

In queste pagine vi proponiamo un modulo convertitore temperatura-tensione che può essere collegato agli ingressi di un multimetro digitale. Il progetto comprende la funzione di prova della tensione di batteria ed una sonda autocostruita che facilita l'effettuazione delle misure.

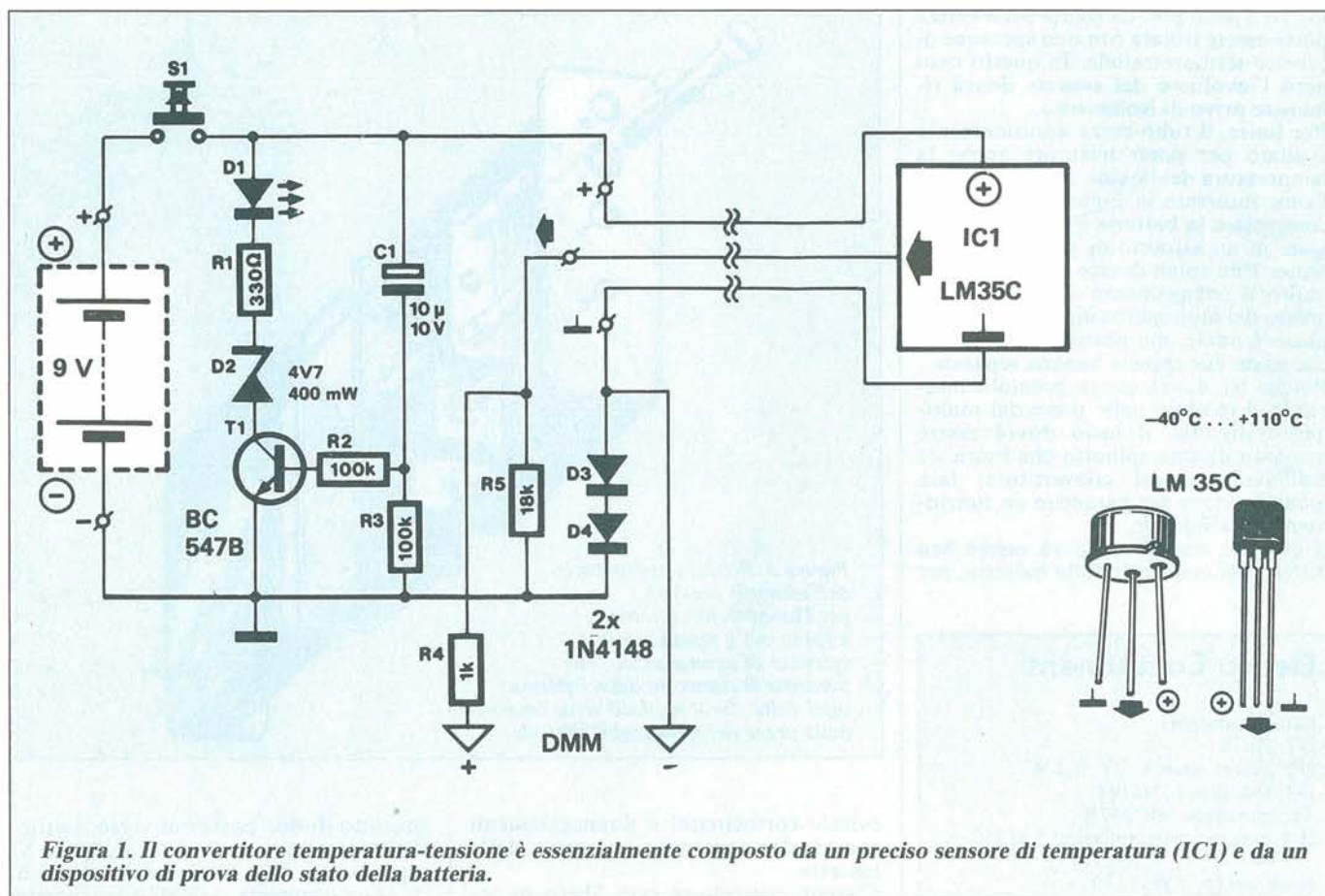
Il circuito integrato LM35 della National Semiconductor svolge le seguenti funzioni:

- Taratura diretta in gradi Celsius (centigradi).
- Fattore di scala lineare (+ 10,0 mV/°C).
- Precisione di 0,5 °C a + 25 °C (LM35C).
- Funziona nell'intero campo di temperatura da −55 a + 150 °C.
- Adatto per installazione a distanza.
- Funziona con tensioni di alimentazione comprese tra 4 e 30 V.
- Corrente assorbita minore di 60 microA.
- Basso autoriscaldamento, solo 0,8 °C in aria ferma.
- Tipico scostamento dalla linearità, solo ± 0,25 °C.
- Bassa impedenza d'uscita, 0,1 ohm per un carico di 1 mA.

In Teoria

La Figura 1 mostra lo schema elettrico della sonda di misura della temperatura. I diodi D3 e D4 sono stati inseriti per ricavare un potenziale di massa del circuito con livello minore di circa 1,2 V rispetto a quello del sensore di temperatura. Il resistore R5 garantisce che la tensione d'uscita del sensore sia negativa rispetto alla massa del multimetro digitale quando vengono misurate temperature sottozero. Il resistore R4 disaccoppia l'uscita della sonda dall'ingresso ad alta impedenza del multimetro digitale (di solito, Zin = 1 Mohm).

Il resto del circuito serve ad alimentare il sensore ed alla funzione di prova della batteria. L'azionamento del pulsante S1 fa diventare la tensione alla giunzione di R2-R3-C1 pressoché uguale a Vbatt, poiché all'inizio C1 non è carico. Il transistore T1 conduce e D1 si accende

Figura 1. Il convertitore temperatura-tensione è essenzialmente composto da un preciso sensore di temperatura (IC1) e da un dispositivo di prova dello stato della batteria.

se la tensione della batteria è maggiore di circa 7 V. Dopo un determinato periodo, C1 sarà completamente caricato e T1 spegnerà il LED. Il prova batteria indica immediatamente se la batteria è scarica, perché il LED rimane spento anche quando viene premuto S1.

In Pratica

Un sistema di costruzione della sonda di temperatura è suggerito nella foto all'inizio dell'articolo e nello schizzo di Figura 3. La disposizione dei componenti e le piste di rame del circuito stampato miniaturizzato sono illustrate in Figura 2.
Il vero e proprio sensore di temperatura verrà opportunamente inserito nella punta di un saldatore a regolazione termostatica di recupero, il cui elemento riscaldante è stato tolto dal suo tubo metallico.
L'LM35 verrà opportunamente fissato alla punta mediante un adesivo a due componenti, mentre un cavo a 3 conduttori viene fatto passare attraverso il tubo per il collegamento al modulo inseribile. La lunghezza del cavo della sonda dovrà essere al massimo di un

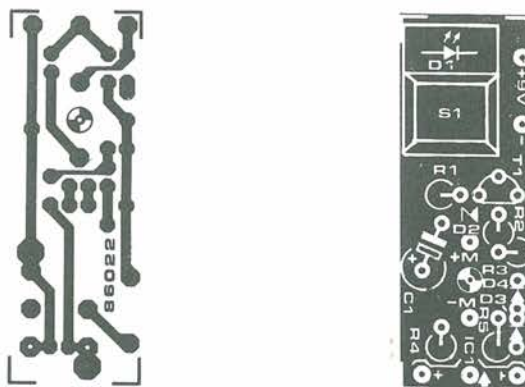



Figura 2. Piste di rame e disposizione dei componenti per il modulo convertitore inseribile. Le piccole dimensioni della basetta permettono di inserire il circuito e la batteria in un astuccio di dimensioni compatte.

metro o poco più. La punta della sonda potrà essere isolata con uno spezzone di tubetto termoretraibile. In questo caso però l'involucro del sensore dovrà rimanere privo di isolamento.
Per finire, il tubo verrà accuratamente sigillato per poter misurare anche la temperatura dei liquidi.
Come mostrato in Figura 3, la basetta completa e la batteria PP3 sono alloggiate in un astuccio di plastica trasparente. Una spina di rete Euro faciliterà molto il collegamento alle prese d'ingresso del multimetro digitale, perché il passo è uuale, ma potranno essere anche usate due spine a banana separate.
Poiché S1 dovrà essere premuto inserendo il modulo nelle prese del multimetro digitale, il tasto dovrà essere azionato da uno spinotto che fuoriesce dall'involucro del convertitore: fare qualche prova per garantire un funzionamento affidabile.
Il circuito stampato dovrà essere ben isolato nei confronti della batteria, per evitare cortocircuiti e danneggiamenti causati dal contenuto corrosivo della batteria.
Ciascun costruttore sarà libero di costruirsi il proprio involucro per il convertitore, purché sia alto circa 5 cm: dovrà essere munito di un foro per il passaggio del cavo di collegamento con la sonda.

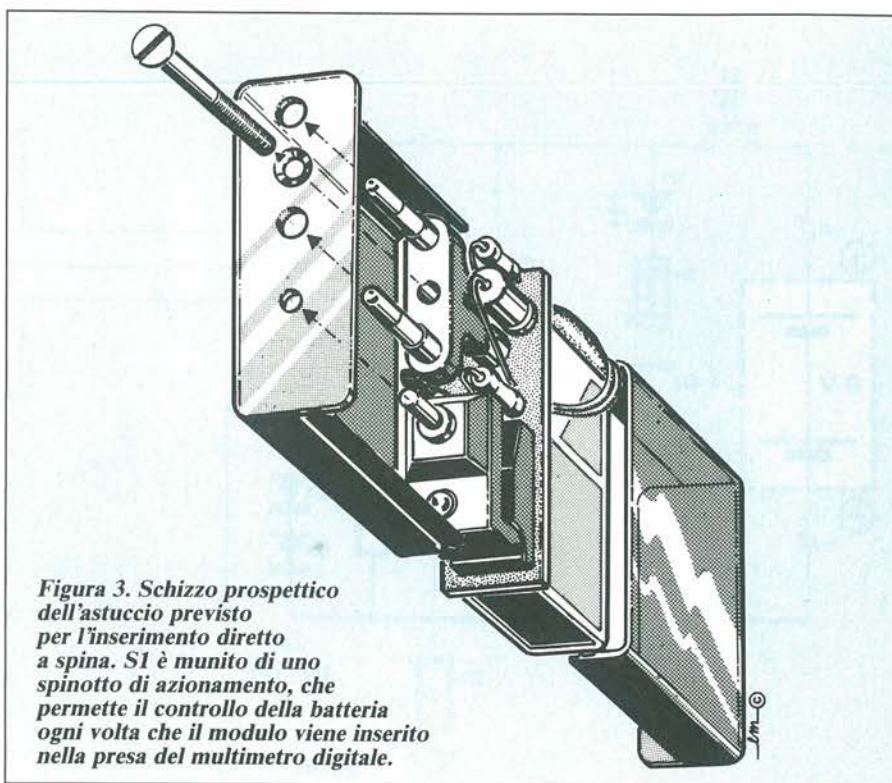



Figura 3. Schizzo prospettico dell'astuccio previsto per l'inserimento diretto a spina. S1 è munito di uno spinotto di azionamento, che permette il controllo della batteria ogni volta che il modulo viene inserito nella presa del multimetro digitale.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: LED
D2: diodo zener 4,7 V/0,4 W
D3, D4: diodi 1N4148
T1: transistore BC547B
IC1: sensore termometrico LM35C

Resistori (1/8 W)
R1: 330 Ω
R2, R3: 100 kΩ
R4: 1 kΩ
R5: 18 kΩ

Condensatori
C1: 10 μF, 10 V elettrolitico

Varie
S1: pulsante in chiusura, eventualmente con LED (vedi testo)
2 spine isolate (vedi testo)
1 batteria 9 V con clip
1 sonda (vedi testo)

Quali Applicazioni

Poiché l'LM35 fornisce un'uscita lineare di + 10 mV/°C, la lettura sul display del multimetro digitale corrisponderà alla temperatura misurata, basta abituarsi ad immaginare il punto decimale spostato di due posizioni verso destra. Per esempio, una lettura di 0,256 V rappresenta una temperatura di 25,6 °C. Analogamente, −0,307 corrisponde ad una temperatura di 30,7 gradi sottozero.

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

Cod. P101 Prezzo L. 3.000

UNA CUBICAL QUAD DI GRANDE VALORE A METÀ PREZZO

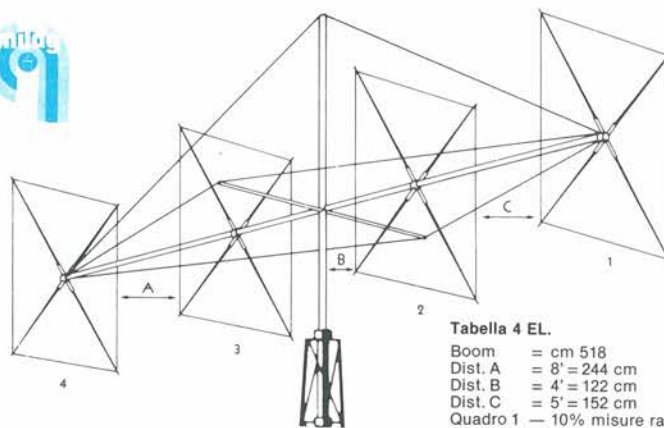
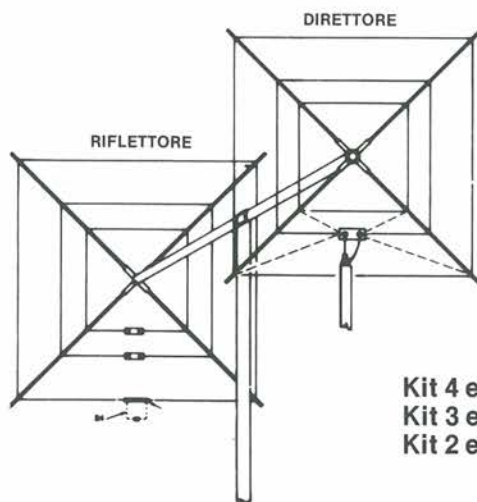



Tabella 4 EL.

Boom = cm 518
Dist. A = 8' = 244 cm
Dist. B = 4' = 122 cm
Dist. C = 5' = 152 cm
Quadro 1 — 10% misure radiatore
Quadro 2 — 5% misure radiatore
Quadro 3 = misure radiatore
Quadro 4 + 5% misure radiatore

Kit 4 elementi	**L.895.000**
Kit 3 elementi	**L. 760.000**
Kit 2 elementi	**L. 528.000**

ANTENNE DIRETTIVE HY GAIN
Base $ 1500

Mod.		
221-S	TH 3 Jr «S»	678.900
375-S	TH 5 MK2 «S»	1.301.500
395-S	EX 14 «S»	1.075.300
QK710	QK 10 «S»	268.800
391-S	TH 7 DX «S»	1.583.500
231	HY QUAD 2 El.	1.104.200

FREQUENZIMETRO 1.2 GHz - 8 digit F.C. 1608

CARATTERISTICHE

ALIMENTAZIONE: Batterie entrocontenute o esterne per una max di 12,5 V.
CONSUMO: L.F.: 2 watt / U.H.F. 2,5 watt.
AUTONOMIA: Servizio intermittente circa 20 h.
LETTURA CIFRE: N. 8 display giganti ad elevata luminosità.
PRECISIONE: ± 1 Digit.
DIMENSIONI: 190 × 50 × 148.
SENSIBILITÀ: Max 12 mV gamma L.F.
Max 10 mV 100/500 MHz
Max 30 mV 1 GHz.

L. 328.900

SPEDIZIONE OVUNQUE IN PORTO FRANCO

ACCORDATORE D'ANTENNA AT1200

10 - 15 - 20 - 40 - 80 m
400W AM
1200W SSB

L. 260.000

La «MILAG» È PROTAGONISTA DELLE PIÙ SIGNIFICATIVE EVOLUZIONI NELLA STORIA DELLE COSTRUZIONI E DELLA DISTRIBUZIONE DI MATERIALI PER OM NEGLI ULTIMI 25 ANNI. LA «MILAG» È UN MARCHIO DEPOSITATO.

TURNER
Bearcat
hy-gain
DowKey
AMPHENOL

G. LANZONI

20135 MILANO - VIA COMELICO 10 - TEL. 589075-5454744

Barometro Altimetro

Sei uno spericolato degno della Parigi-Dakar o un tranquillo appassionato di esperimenti scientifici? Non importa: potrai in ogni caso cimentarti con questo strumento portatile e facile da usare, che combina le funzioni di altimetro e di barometro, utilissimo per gli aviatori dilettanti, per gli escursionisti in montagna e per i meteorologi.

Lo strumento portatile qui descritto è un vero barometro aneroide che fornisce una lettura da 3 cifre e mezza tarata in millibar (mb, funzione barometrica) oppure in quote relative (metri, funzione altimetrica), selezionabili mediante un commutatore. I valori massimi delle indicazioni sono rispettivamente circa 1200 mb e 1999 metri, che saranno probabilmente adatte per la maggior parte delle applicazioni pratiche.

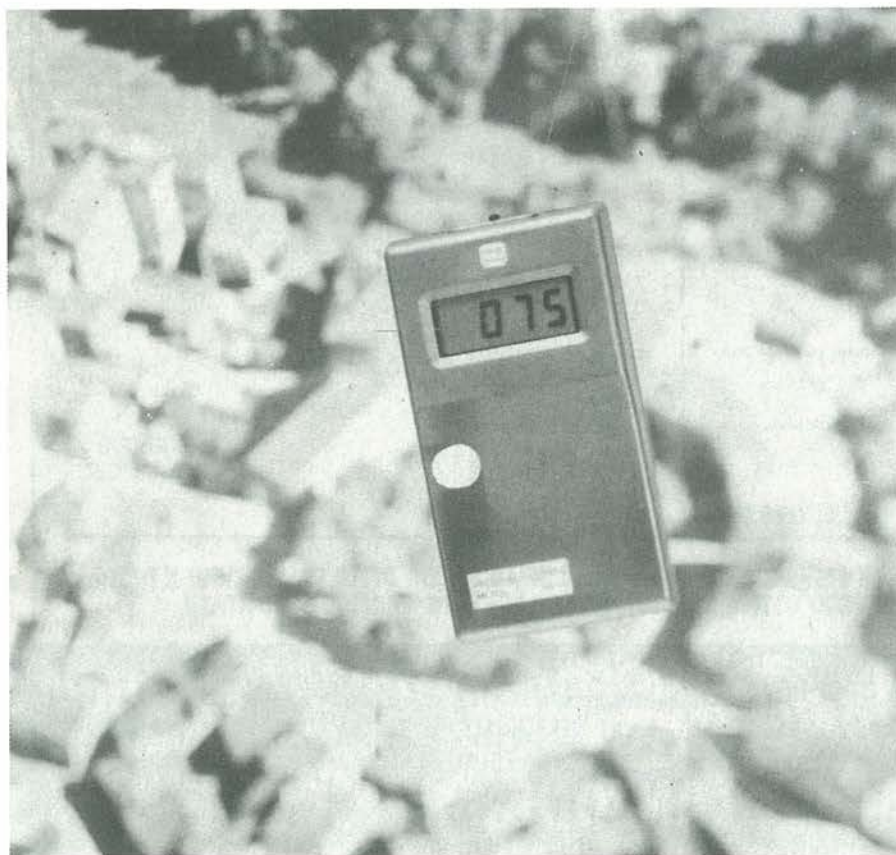
Atmosfera Standard

È generalmente noto che la pressione atmosferica al livello del mare differisce da quella ad una certa altitudine; in realtà, la pressione diminuisce con l'aumentare dell'altezza. Soltanto se la pressione atmosferica varia improvvisamente avremo la percezione della relazione inversa con la quota, per esempio in un veloce ascensore oppure durante un'ascensione in montagna. L'altitudine non è però l'unico fattore che determina la pressione atmosferica: la struttura degli strati d'aria, la temperatura degli strati atmosferici superiori, l'umidità relativa e le condizioni meteorologiche e la latitudine geografica giocano ruoli diversi. Per quanto riguarda l'ultimo fattore, occorre tener presente che lo spessore dell'atmosfera terrestre è maggiore sopra l'equatore, a causa della forza centrifuga e della temperatura relativamente elevata, che causa un'espansione dell'aria.

Tenuto conto dei suddetti parametri, per misurare l'altitudine con una certa precisione sarà necessario trasportare sull'aeroplano una stazione meteorologica completa. Ancora oggi la misura dell'altitudine basata sul principio barometrico è di uso comune in aeronautica, anche se c'è una forte tendenza ad usare il radar o tecniche laser, che permettono una maggiore precisione.

Per escludere gli effetti della maggioranza dei suddetti parametri nella determinazione della pressione atmosferica, è stata adottata l'*atmosfera standard internazionale*, che rappresenta una composizione ed una condizione specifica media dell'aria. Di conseguenza, gli aviatori rilevano le letture altimetriche facendo riferimento all'atmosfera standard. Si tiene inoltre conto di un fattore di correzione, specificando la pressione atmosferica istantanea al livello del mare nell'area interessata.

Non occorre però dire che l'altezza misurata può differire leggermente da quella reale rispetto al mare od al terreno. In questo contesto è facile capire perché gli aviatori usano il termine *quota barometrica* invece della semplice altitudine. Poiché si presume che qualsiasi aviatore viaggi in base alla quota barometrica, la reale quota dell'aeromobile viene considerata di minore importanza. Prima di fare il suo ingresso in una determinata area, il pilota riceve dalla torre di controllo interessata il fattore di correzione descritto in prece-

denza. La pressione assoluta è legata alla quota barometrica dalla seguente relazione:

$$P = 1013,25 \left[1 - 22,555 \times 10^{-6} A_{(p)}\right]^{5,2563} \quad [mb]$$

dove:

P = pressione assoluta
$A_{(p)}$ = quota barometrica [m]
1013,25 = atmosfera standard a 0 m [mb]

La relazione non lineare è principalmente dovuta agli effetti della temperatura ed al fatto che l'aria è comprimibile. Se però la differenza di quota misurabile con lo strumento proposto viene scelta entro un intervallo ragionevole (per esempio 2000 metri), la linearizzazione limita lo scostamento ad un massimo di solo 0,6%. Questo valore è stato considerato soddisfacente in previsione della maggior parte delle applicazioni pratiche. Inoltre, il vero e proprio sensore di pressione sarà presumibilmente affetto da un errore maggiore di quello stabilito per la linearizzazione. Le Figure 1a ed 1b dimostrano ulteriormente che la linearizzazione entro un campo previsto di ± 2000 m potrà essere effettuata senza inconvenienti.
Al livello del mare, il gradiente di pressione è di circa 0,12 mb/m, mentre a 2000 metri è di circa 0,10 mb/m. Per ottenere una correlazione lineare nel campo da 0 a 2000 metri, il gradiente dovrà essere di 0,108 mb/m, e questo spiega l'errore massimo dello 0,6%, che ha luogo alla quota di 1100 metri.

Nel gelido abbraccio delle vette montane, a mille metri col tuo deltaplano sempre al sicuro con questo strumento!

Figura 1. Relazione tra quota altimetrica e pressione atmosferica entro un'ampia variazione di quota (non lineare, Figura 1a) ed un campo più ristretto (linearizzata, Figura 1b).

Altimetro O Barometro?

Per quanto in aeronautica il piede sia stato accettato come unità standard per esprimere l'altitudine, è stato ritenuto piuttosto impraticabile per la visualizzazione su un display da 3 cifre e mezza, perché 2000 piedi è una differenza di quota troppo limitata e la prossima alternativa (20.000) piedi è irraggiungibile, a causa dell'inevitabile ed elevato errore di linearizzazione.

Poiché il presente progetto è in realtà un misuratore di precisione della pressione assoluta, si è ritenuto utile incorporare una vera funzione di barometro aneroide. Le funzioni di altimetro e di barometro verranno semplicemente selezionate mediante un piccolo commutatore. Equipaggiando lo strumento con un sensore KP101A, potranno essere misurate pressioni fino ad 1,2 bar, mentre i due altri sensori di pressione elencati in Tabella 1 arrivano fino a 2 bar. Anche se il montaggio di uno di questi ultimi due tipi potrebbe aumentare la portata dello strumento, il loro funzionamento come altimetri non sarà perfetto, a causa della scarsa sensibilità del rilevatore (tenere anche presente la tensione di alimentazione più elevata del KP100A).

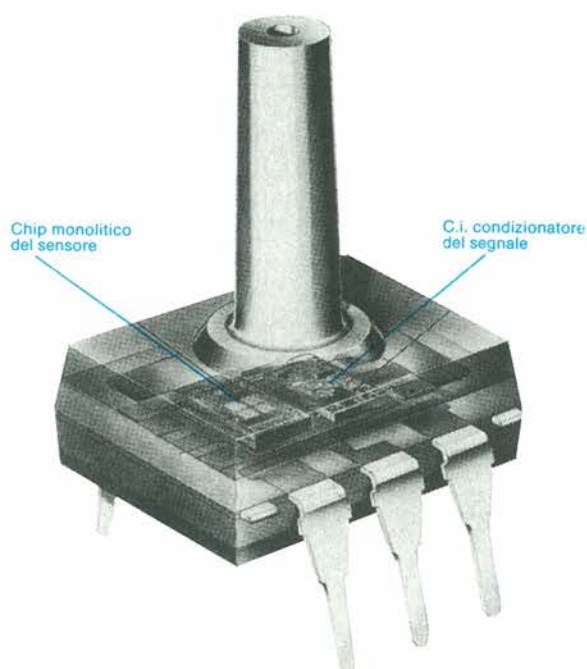



Figura 2. Sensore di pressione tipo KP100A con la sua caratteristica presa d'aria ad ugello.

Sensore Di Precisione: A Cosa Serve

Il cuore di questo circuito è un sensore monolitico di pressione KP101A, di produzione Philips. La realizzazione di sensori di pressione affidabili, robusti e miniaturizzati è stata richiesta dai ricercatori medici, che necessitano di un sistema elettronico adatto a tenere costantemente sotto controllo la pressione sanguigna dei pazienti. La Philips, tra gli altri fabbricanti di semiconduttori, ha progettato un dispositivo basato su estensimetri a semiconduttore collegati in modo da fornire al circuito di elaborazione una tensione d'uscita proporzionale alla flessione.
Il principio che sta alla base dei sensori di pressione della serie KP100 è l'effetto piezoresistivo che si manifesta in certi metalli e materiali semiconduttori drogati, la cui resistività è una funzione della flessione. In pratica, si trae profitto da questo effetto applicando gli estensimetri sugli oggetti dei quali occorre determinare le sollecitazioni meccaniche. Durante lo sviluppo del sensore di pressione si è scoperto che gli estensimetri basati sul silicio offrono il duplice vantaggio di essere relativamente sensibili ed allo stesso tempo facilmente inseribili in un diaframma che chiude una camera a vuoto (vedi le Figure 2 e 3). Gli estensimetri sono collegati in una configurazione a ponte di Wheatstone e pertanto le variazioni della pressione ambientale si traducono in uno sbilanciamento del ponte e di conseguenza in una tensione d'uscita proporzionale (vedi Figura 4). A 25 °C e con una tensione di alimentazione del ponte di 7,5 V, il sensore KP100A produce normalmente un'uscita dal ponte di 13 mV/bar. Qualsiasi applicazione pratica del sensore dovrebbe però comprendere una compensazione dell'offset per eliminare lo sbilanciamento del ponte a riposo causato dalla tolleranza di produzione degli estensimetri. Per quanto riguarda il coefficiente di temperatura del ponte, il KP101A dispone di un circuito di compensazione interno realizzato in forma di moltiplicatore di V_{BE} a transistori multipli, che compensa l'aumento della tensione di alimentazione del ponte con l'aumento della temperatura ambiente. L'effetto regolante della compensazione di temperatura è illustrato in Figura 5. Osservare che il miglioramento nella stabilità termica è di 10 volte (-0,02%/K invece di -0,2%/K), però al prezzo di una certa perdita di sensibilità, perché una determinata banda della tensione di alimentazione del ponte deve essere riservata al corretto funzionamento del regolatore in serie.

Funziona Così

Riferendoci allo schema di Figura 6, il barometro/altimetro qui proposto è essenzialmente un voltmetro differenziale pilotato dal sensore di pressione, con circuiti di compensazione dell'offset che permettono anche di predisporre in qualunque istante la pressione atmosferica al livello del mare (livello zero). La sensibilità complessiva dello strumento potrà essere dimensionata in modo da adeguarsi ad un particolare tipo di sensore appartenente alla serie KP100. La commutazione tra il funzionamento come altimetro e quello come barometro aneroide viene ottenuta con un unico deviatore. Un circuito addizionale esterno di compensazione della temperatura ed un'alimentazione interna a 5 V molto stabile completano questo dispositivo, facile da costruire. Un'unica batteria da 9 V, tipo PP3, garantisce allo strumento una sufficiente autonomia di alimentazione.
Il circuito basato su T1-A1-D1 è un regolatore di tensione di precisione a 5 V. Per questo apparecchio, l'onnipresente regolatore 78 (L) 05 avrebbe una stabilità del tutto insufficiente. D1 è un diodo di riferimento regolabile, ad alta stabilità, da 2,5 V, la cui tensione catodica viene duplicata da A1. Osservare che D1 è polarizzato dalla linea d'uscita a 5 V per creare un anello di retroazione (comprendente T5): questo risolve il problema causato dal fatto che A1 deve aumentare il suo livello d'uscita fino a quello della tensione di alimentazione, che nel nostro caso potrà essere lasciata opportunamente a 5 V. Il potenziometro P5 permette la regolazione fine dell'alimentazione a 5 V, in modo da compensare la tolleranza di R25 ed R26, come pure qualsiasi offset introdotto in A1.
In definitiva, il progetto del regolatore

Metri e millibar con la precisione dei cristalli liquidi grazie all'impiego di un modernissimo sensore di pressione

a 5 V ed il fatto che tutti gli amplificatori operazionali sono alimentati da un'unica linea comune a 5 V garantiscono un'elevata stabilità al circuito, anche se questo viene alimentato da una batteria prossima all'esaurimento.
La tensione d'uscita del sensore può essere prelevata dai piedini 2 e 3 di IC4, ma occorre tenere nel debito conto una tensione di offset in modo comune pari a metà della tensione di alimentazione del ponte; entrambe le tensioni dipendono inoltre dalla temperatura con il medesimo andamento. Poiché la tensione d'uscita del sensore desiderata è soltanto una frazione del livello in modo comune, è stata creata una linea di massa virtuale al potenziale di modo comune, mediante il partitore della tensione del ponte R14-R15 ed il buffer A2.
Il primo stadio differenziale A3 non solo permette un'amplificazione di 17 volte del segnale d'uscita del ponte, ma permette anche di realizzare un circuito di compensazione dell'offset del ponte, con la rete R32-R6-R33-R34. Viene inoltre realizzata una compensazione esterna e regolabile della temperatura, mediante R7-R8-R9-P3-P4, che ricava la tensione di compensazione della temperatura dalla linea a +5 V.
Ad una data temperatura ambiente, P3 dovrebbe essere portato alla posizione corrispondente a 0 V tra il suo cursore e l'uscita di A2. Il segnale di compensazione della temperatura presente al cursore di P4 è quindi di 0 V anche alla temperatura di riferimento. Se, per esempio, la temperatura ambiente aumenta, la tensione di alimentazione del ponte, e di conseguenza la tensione d'uscita di A2, aumentano in proporzione. In questo modo, la tensione di compensazione rispetto al gradiente di temperatura è regolabile con P4. L'aggiunta del segnale di compensazione al segnale misurato avviene mediante R12 oppure R13, a seconda della polarità necessaria per un dato sensore; su questo argomento ritorneremo nel paragrafo riguardante la messa a punto.
La tensione d'uscita amplificata, libera da offset e compensata in temperatura, è disponibile tra il piedino 1 di A2 ed il piedino 7 di A3. Questa tensione dipende linearmente dalla pressione ambientale assoluta. La misura dell'altitudine richiede però un valore relativo e non assoluto, poiché dovrà essere ancora sottratta la pressione atmosferica a 0 metri: a questo scopo sono stati inseriti P7 e A4.
Il circuito di visualizzazione LCD è un progetto convenzionale basato sul ben noto integrato ICL7106. P1 viene usato per regolare la sensibilità a seconda della necessità. Come già detto, la massima lettura sul display è ±1999, e questo giustifica la scelta del metro come unità

Figura 3. Il sensore di pressione contiene quattro estensimetri piezo-resistivi montati sulla membrana di chiusura di una camera a vuoto.

Figura 4. Circuito equivalente del sensore di pressione. Osservare che gli estensimetri sono stati collegati in una configurazione a ponte di Wheatstone.

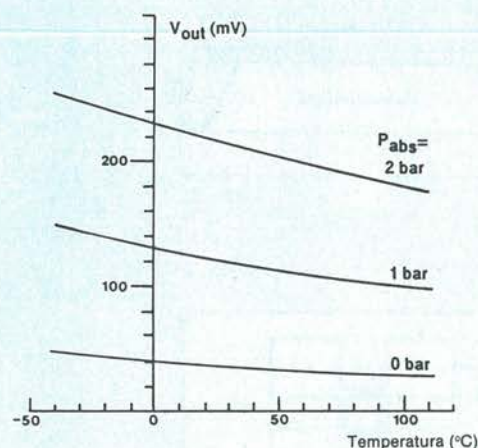
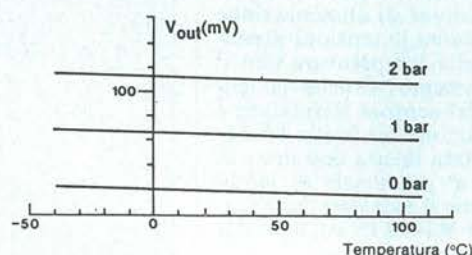



Figura 5. Correlazione tra temperatura e tensione di uscita del ponte, con la pressione come parametro, senza compensazione interna (5a) e con compensazione interna attivata (5b) che permette una più elevata stabilità, però con minore sensibilità.

di altezza.
La commutazione al funzionamento barometrico richiede tre operazioni simultanee, effettuate da S1: deve essere disattivata la compensazione per il livello zero; la sensibilità deve essere diminuita di un fattore pari a circa 8,3; il segno di polarità sul diplay LCD deve essere invertito in accordo con la relazione di proporzionalità tra la pressione ed il valore letto.
Le prime due funzioni sono combinate in S1a; P2 viene usato per tarare l'indicazione della pressione. Rigorosamente parlando, l'inversione del segno sul diplay richiede il pilotaggio dei piedini 30 e 31 dell'ICL7106 con un segnale d'ingresso a polarità inversa. Poiché questa funzione richiederebbe una sezione a deviatore bipolare in S1, è stata trovata una soluzione diversa, consistente nella soppressione del segno meno mediante S1b. Dato che il sensore misura esclusivamente la pressione assoluta, il segno meno non è affatto importante.
L'indicazione sul display è in millibar, con il massimo della scala a circa 1200 mb, limite definito dal livello massimo che la parte elettronica dello strumento può elaborare con precisione.

Tabella 1

Caratteristiche tecniche del sensore	KP100A	KP100A1	KP101A
Tensione di alimentazione del ponte Massima	12 V	12 V	12 V
Tipica (compensazione ottimale della temperatura)	7,5 V	5 V	5 V
Campo delle pressioni di funzionamento	2 bar	2 bar	1,2 bar
Sensibilità (a 25 °C)	9 − 17 mV/Vbar	9 − 17 mV/Vbar	14 − 28 mV/Vbar
Tensione di offset	± 5 mV/V	± 5 mV/V	± 5 mV/V
Coefficiente di temperatura della sensibilità Non compensato (alimentazione ponte ≤12 V)	− 0,2%/K	− 0,2%/K	− 0,2%/K
Compensato	± 0,02%/K	± 0,02%/K	± 0,02%/K
Coefficiente di temperatura della tensione di offset (intera scala) Non compensato (alimentazione ponte ≤7,5 V)	± 0,04%/K	± 0,04%/K	± 0,04%/K
Compensato	± 0,06%/K	± 0,06%/K	± 0,06%/K
Resistenza del ponte	1,8 kΩ	1,8 kΩ	≈ 1 − 2 kΩ
Isteresi di pressione (intera scala	± 0,6%	± 0,6%	≈ ± 0,6%

Si Costruisce Così

La costruzione dell'altimetro/barometro non dovrebbe presentare difficoltà, utilizzando il circuito stampato di Figura 7a. Il complesso potrà essere inserito in un astuccio portatile Verobox, eventualmente arrotondando prima gli angoli del circuito stampato. Dovrà essere praticato un foro per P7, mentre le connessioni di quest'ultimo e di S1a verranno collegate al lato rame del circuito stampato, attenendosi alla Figura 7b.
Il sensore dovrà essere saldato direttamente al circuito stampato, perché uno zoccolo DIL a 6 piedini causerebbe sollecitazioni meccaniche al circuito integrato e di conseguenza una probabile instabilità. Il display dovrà essere ad un'opportuna distanza dalla superficie del circuito stampato, in modo che il frontale del display possa sporgere dall'apposita finestra, usando se è il caso due serie di contatti per zoccoli senza

supporto (da 20 piedini ciascuna) oppure uno zoccolo wire wrap a 40 piedini, per sollevare il display alla giusta altezza.
Per migliorare la stabilità termica dello strumento, l'interno dell'astuccio dovrà essere guarnito con piccole strisce di polistirolo espanso. Inoltre, per garantire un'ottima schermatura ai sensibili amplificatori, alle superfici interne superiore ed inferiore verranno incollate lamine di banda stagnata collegate a massa.
S1, S2 e P7 sono controlli esterni; l'ultimo sarà preferibilmente munito di un quadrante bloccabile a demoltiplica da 10 o 16 giri.

Si Mette A Punto Così

Dato che soltanto pochissimi tra i costruttori di questo altimetro/barometro avranno accesso ad un laboratorio di avionica perfettamente attrezzato, che comprenda anche un apparecchio di taratura analogo a quello fotografato in Figura 9, la regolazione del circuito completo richiederà una buona dose di pazienza. Tuttavia, con uno strumento digitale ed alcuni congegni per la misura della pressione, la messa a punto non dovrebbe rappresentare un problema.
Per cominciare, P5 dovrà essere regolato fino ad ottenere la tensione di 5,000 V al collettore di T1. Il valore misurato dovrebbe rimanere stabile anche se la tensione di batteria scende a 7 V. Effettuare un rapido controllo della funzionalità del ponte sensore, misurando la tensione d'uscita di A2: dovrebbe aggirarsi intorno ad 1,2 V a 20 °C.
Disattivare la compensazione esterna della temperatura collegando due ponticelli nelle posizioni B e D. Posizionare S1 nella funzione di altimetro (come mostrato sullo schema elettrico) e regolare P1 fino ad ottenere una tensione di riferimento di 50 mV tra i piedini 35 e 36 di IC3. Tentare poi di azzerare il display regolando P7; se questa regola-

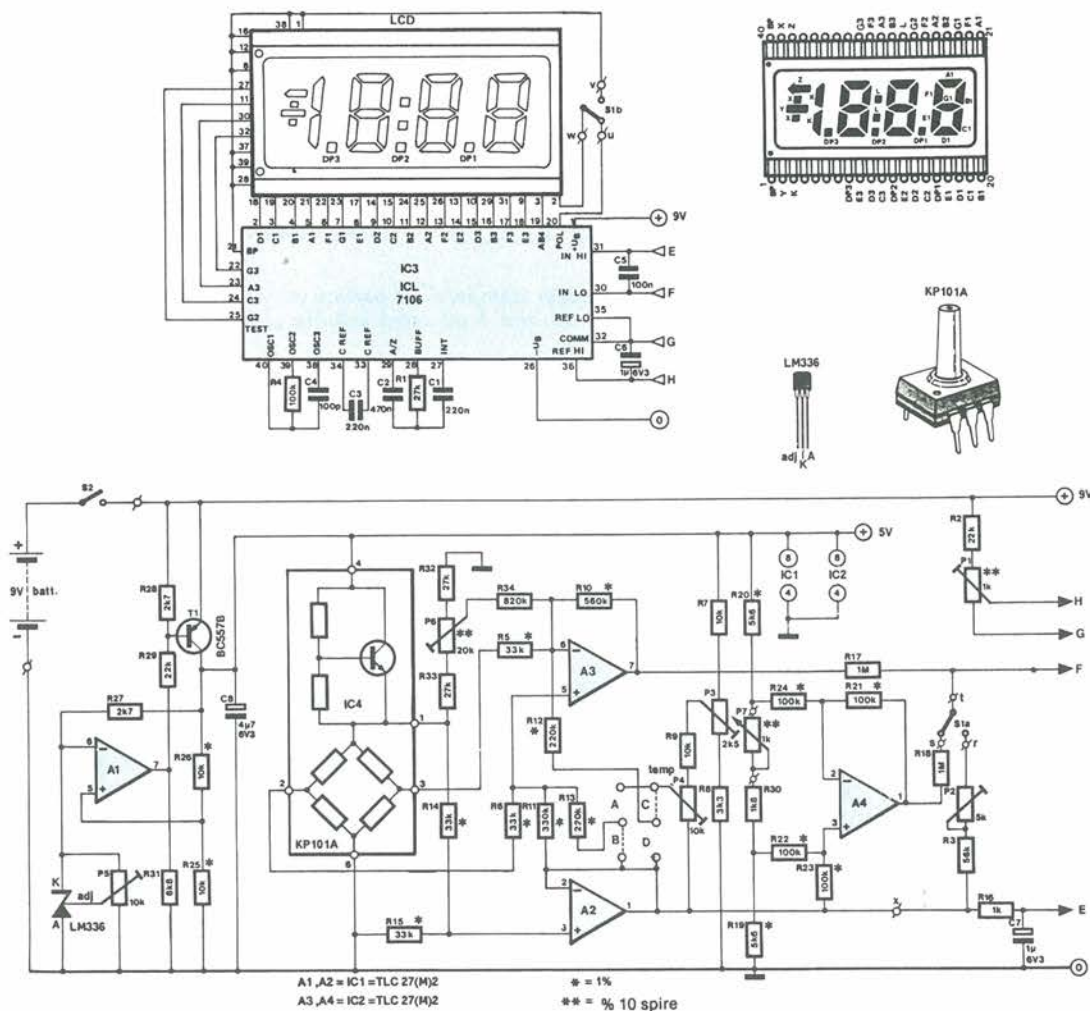



Figura 6. Schema elettrico del barometro/altimetro.

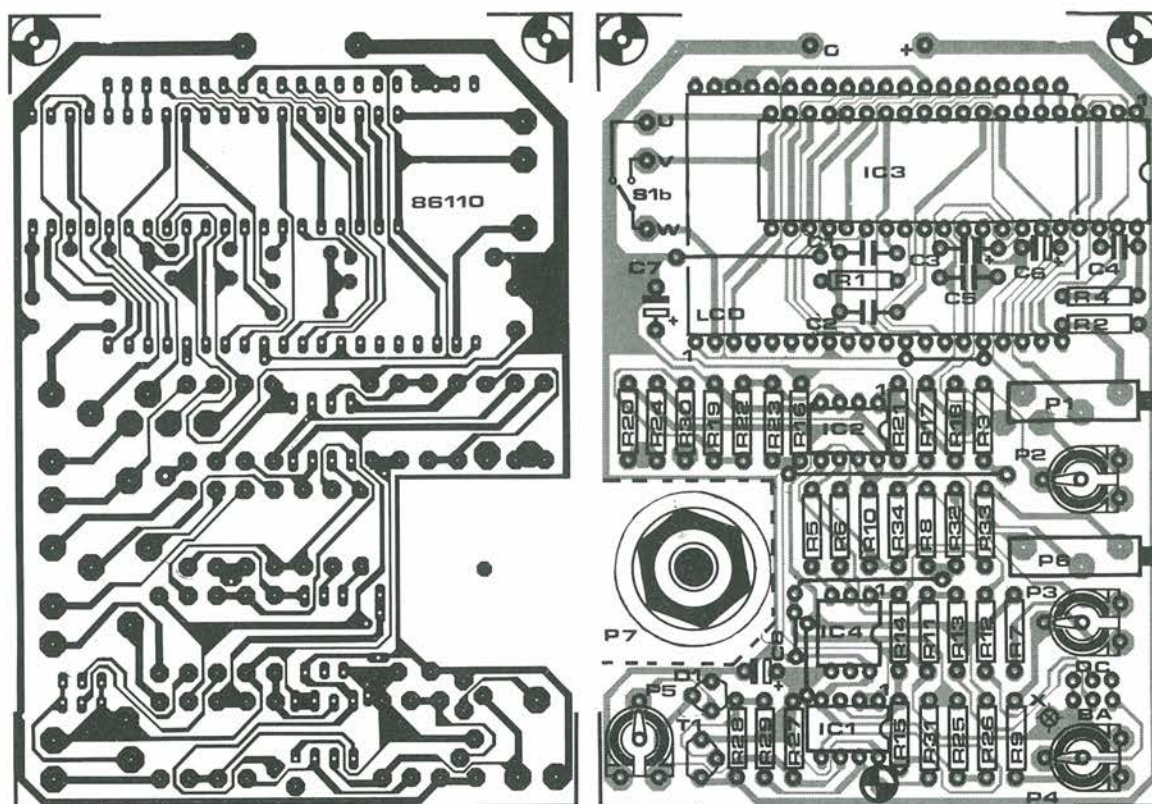



Figura 7a. Piste di rame e disposizione dei componenti sul circuito stampato del barometro/altimetro, che verrà convenientemente alloggiato in un astuccio portatile di plastica. Osservare che C3 non è un condensatore elettrolitico (come indicato sul circuito stampato) ma un tipo a film plastico.

zione risultasse impossibile, vorrebbe dire che la compensazione dell'offset del sensore è ancora fuori portata ed allora dovrà essere opportunamente aggiustata la regolazione di P6.
La Figura 8 illustra la disposizione suggerita per la taratura dell'altimetro. Un contenitore pressurizzato verrà usato per simulare la bassa quota. Usare una piccola pompa azionata a mano con manometro (che vi farete eventualmente prestare da un ex studente di medicina) oppure un tubo di Torricelli alto 2 metri (equivalenti a 200 mb) e riempito d'acqua, per regolare con P1 una lettura sul display in accordo con l'indicazione del manometro, oppure di -1832 metri se si usa il tubo. Misurare poi la tensione di riferimento per IC3 (alla quale abbiamo accennato in precedenza). Se questa tensione è minore di circa 35 mV, vuol dire che il sensore difetta leggermente di sensibilità: in questo caso potrà essere leggermente aumentato il guadagno di A3, portando per esempio il valore di R5 ed R6 a 22 kohm, 1%. Verificare l'effetto di questa modifica e poi ripetere tutte le precedenti operazioni di taratura.
Commutare nel funzionamento come barometro e regolare P2 fino a leggere 200 mb usando il tubo di Torricelli. La

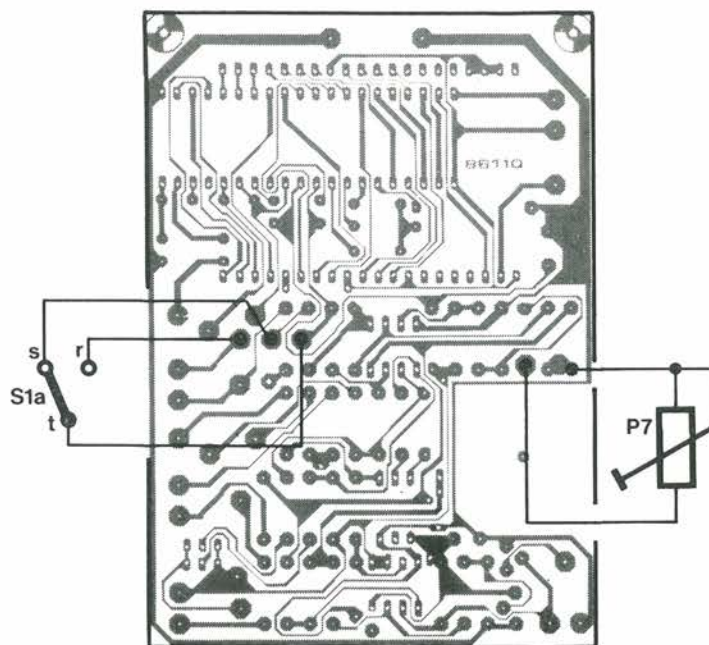



Figura 7b. Cablaggi di S1 e P7, collegati al lato rame del circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: LM 336 (National Semiconductors)
T1: BC 557 B
IC1, IC2: TLC 272 oppure TLC27M2 (Texas Instruments)
IC3: ICL 7106
IC4: KP101A sensore di pressione (Philips)

Resistori
R1, R32, R33: 27 kΩ
R2, R29: 22 kΩ
R3: 56 kΩ
R4: 100 kΩ
R5, R6: 33,2 kΩ, 1%
R7, R9: 10 kΩ
R8: 3,3 kΩ
R10: 562 kΩ, 1%
R11: 332 kΩ, 1%
R12, R13: 221 kΩ, 1%
R14, R15: 33,2 kΩ, 1%
R16: 1 kΩ
R17, R18: 1 MΩ
R19, R20: 5,62 kΩ, 1%
R21 ÷ R24: 100 kΩ, 1%
R25, R26: 10 kΩ, 1%
R27, R28: 2,7 kΩ
R30: 1,8 kΩ
R31: 6,8 kΩ
R34: 820 kΩ
P1: 1 kΩ, potenziometro, 10 giri, cermet
P2: 5 kΩ, potenziometro
P3: 2,5 kΩ, potenziometro
P4, P5: 10 kΩ, potenziometri
P6: 20 kΩ, potenziometro, 10 giri, cermet
P7: 1 kΩ, potenziometro multigiri

Condensatori
C1: 220 nF
C2: 470 nF
C3: 220 nF MKT
C4: 100 pF, ceramico
C5: 100 nF
C6, C7: 1 μF, 6,3 V, tantalio
C8: 4,7 μF, 6,3 V, tantalio

Varie
S1: interruttore miniatura unipolare
S2: interruttore miniatura bipolare
LCD: display a 3 cifre 1/2, per esempio Videlec
LC513031-300 15/21: Data Modul 43D5R03; Hamlin 3901 oppure 3902 SE6902
1 connettore con 2 file di 3 contatti, passo 0,1"
2 ponticelli per il suddetto connettore
2 zoccoli per c.i. ad 8 piedini
1 zoccolo a 40 piedini
6 strisce a 20 piedini per lo zoccolo dell'LCD
1 astuccio portatile, per esempio BICC VERO 65-2996H
1 circuito stampato 86110
1 batteria PP3 da 9 V con clip

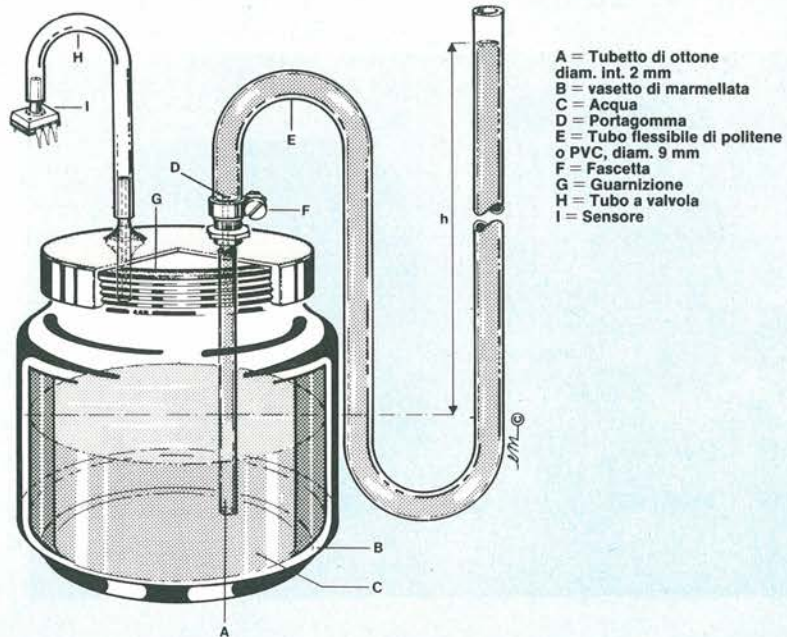



Figura 8. Uno strumento di taratura autocostruito, adatto a tarare il barometro/altimetro.

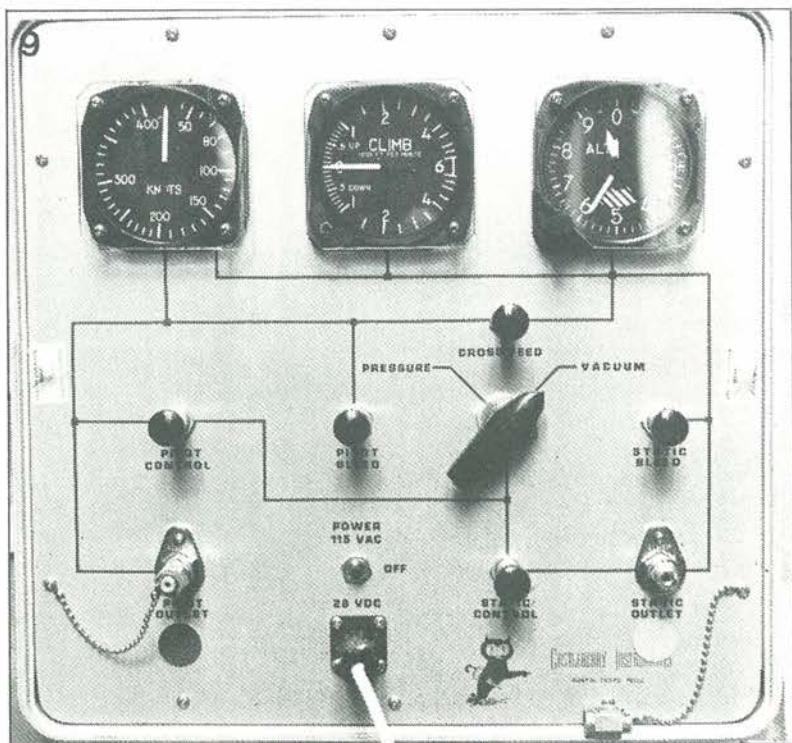



Figura 9. Questo pannello susciterà probabilmente l'invidia di molti appassionati di avionica: si tratta di un gruppo professionale di taratura per strumenti aeronautici.

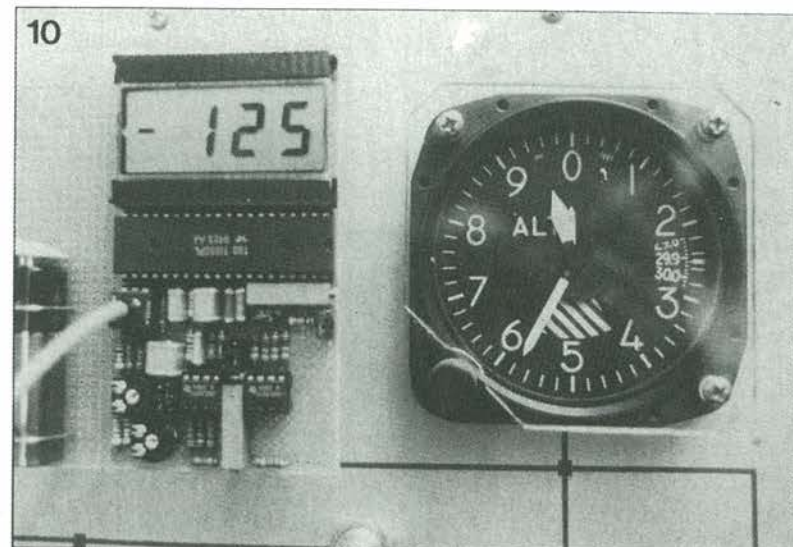



Figura 10. Taratura di un prototipo dello strumento.

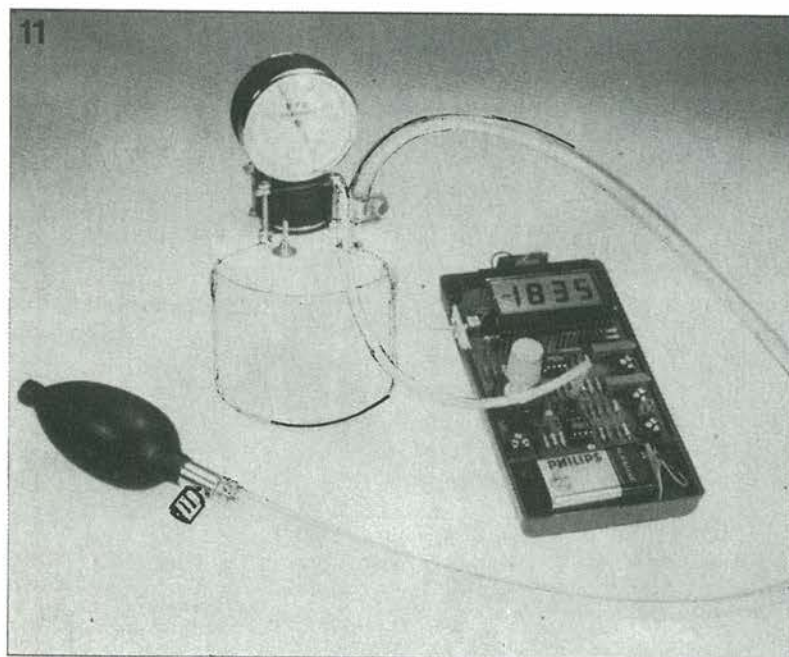
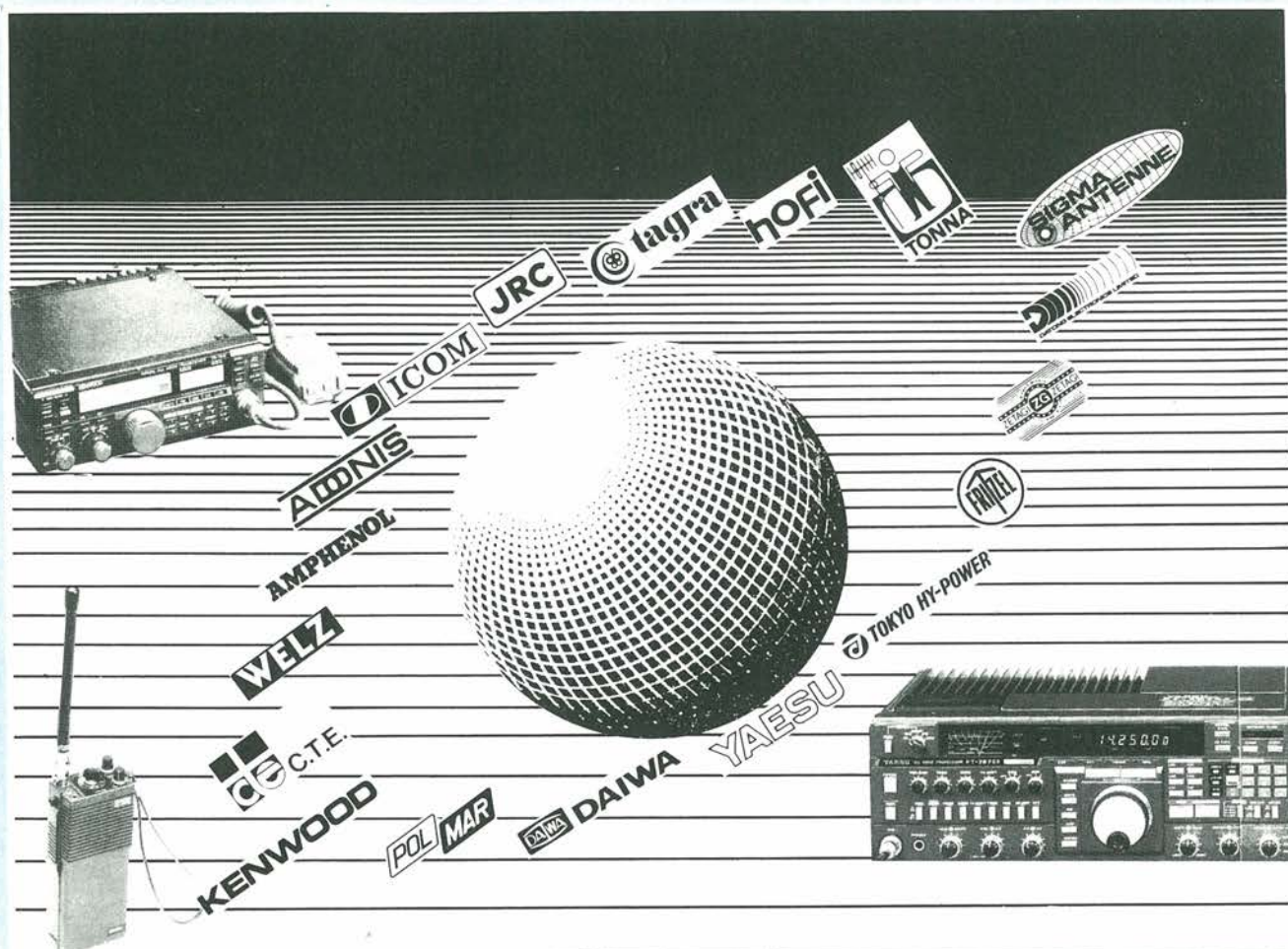



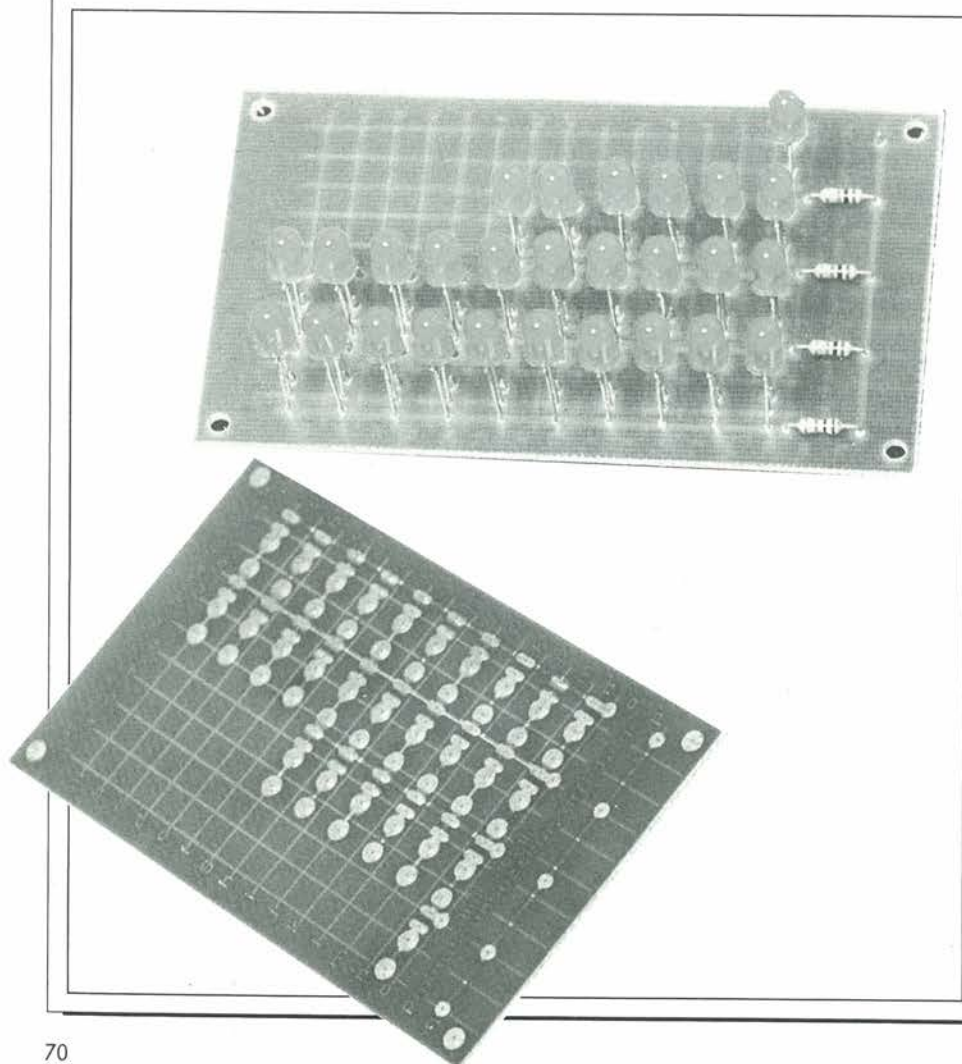
Figura 11. Versione altertiva del sistema di taratura a vaso pressurizzato. Gli elementi mostrati sono di solito contenuti in un corredo portatile per la misurazione della pressione sanguigna.

regolazione di P1 deve rimanere invariata.
Procedere con la compensazione dell'offset del sensore, come descritto in seguito. Occorre ricordare che questa compensazione serve a garantire una lettura nulla a 0 mb ed a permettere un sufficiente campo di regolazione di P7 per il funzionamento come altimetro.
Regolare P6 in modo che la lettura concordi con la pressione atmosferica al momento della taratura. Per conoscere la pressione atmosferica in ogni istante, potrete telefonare alla stazione meteo del più vicino aeroporto, chiedendo sia il valore della pressione del momento che la quota alla quale è stata effettuata la misura. Compensate la differenza di quota rispetto alla vostra posizione, sulla base di 0,12 mb/m.
Per la regolazione della compensazione in temperatura, deve essere stabilita la polarità del coefficiente di temperatura. Lasciando i ponticelli nelle posizioni B e D, permettere allo strumento di stabilizzarsi alla temperatura ambiente (20 °C) e regolare P3 fino ad ottenere 0 V tra il suo cursore e l'uscita di A2. Azzerare il display ed aumentare gradualmente la temperatura ambiente fino ad arrivare, diciamo, a 40 °C, tenendo sotto osservazione la cifra sull'LCD. Se questa diviene negativa, sarà necessaria una compensazione negativa ed il ponticello in posizione D dovrà essere spostato in posizione C; il ponticello B rimane dov'è. Se l'indicazione aumenta, spostare il ponticello da B ad A e lasciare D al suo posto. Dopo aver correttamente posizionato i ponticelli, azzerare lo strumento con P4 (osservare che la temperatura è ancora più alta rispetto al livello normale). Far in modo che la temperatura possa variare gradualmente tra circa 20 e 40 °C, per verificare la stabilità finale della regolazione dello zero. Se necessario, effettuare una regolazione di precisione ruotando P5 fino al funzionamento ottimale del circuito di compensazione interna della temperatura del sensore (moltiplicatori V_{BE}).
Il prototipo del barometro/altimetro illustrato in Figura 10 raggiungeva una stabilità di ±5 metri in 8 ore. Per quanto ci si possa attendere una certa instabilità dell'ultima cifra significativa, è stato tuttavia ritenuto utile mantenerla, perché permette di rilevare un'indicazione di tendenza (velocità di salita o discesa) piuttosto di un valore assoluto.

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P102 Prezzo L. 10.000

Temporizzatore A Tensione Di Rete

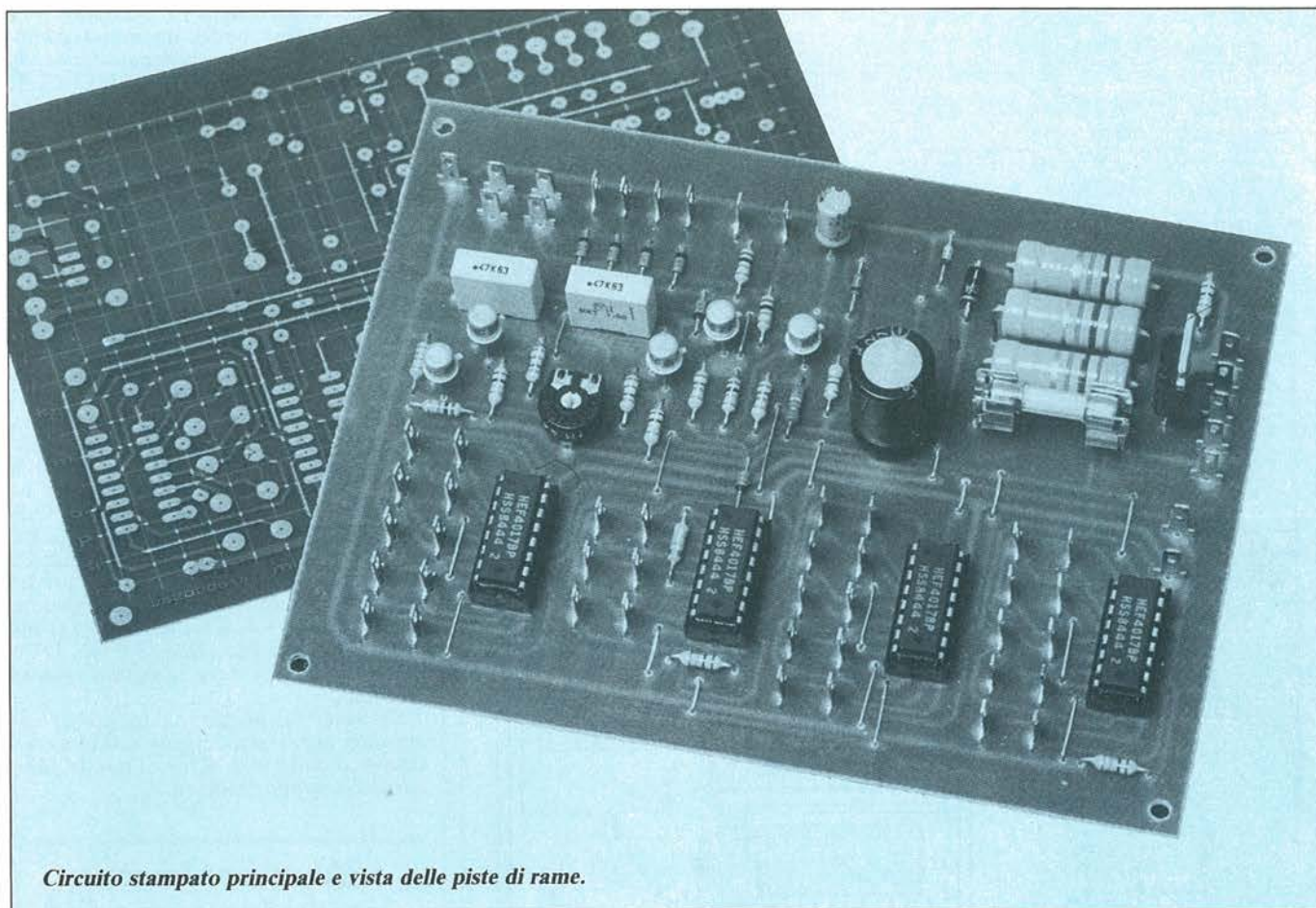
Permette di attivare il funzionamento di una qualsiasi apparecchiatura elettrica per una durata a scelta, compresa entro i limiti di programmazione, oppure un'attivazione differita, sempre entro i suddetti limiti di tempo.

a cura di N. Bandecchi

Il dispositivo ha le seguenti caratteristiche tecniche:
— Due modi di funzionamento: temporizzatore e ritardatore.
— Durata della temporizzazione: da 1 secondo a 90 minuti, a passi di 1 secondo.
— Visualizzazione del tempo trascorso mediante diodi LED.
— Scelta dell'intervallo di temporizzazione mediante commutatori rotativi.
— Alimentazione dalla rete.
— Potere di interruzione: circa 800 W.

Realizzazione Del Circuito Stampato

Il circuito stampato, su piastra vetroepossidica ramata, verrà realizzato utilizzando le serigrafie illustrate in Figure 3 e 5, sia con processo fotografico diretto che per copia, utilizzando elementi trasferibili e nastrini adesivi per le piste. Dopo l'incisione, le piste di rame dovranno essere stagnate.
Dovranno essere infine effettuate le seguenti operazioni:
a) Forature: 1,3 mm per le piazzole circolari grandi; 0,9 mm per tutte le altre piazzole.
b) Montaggio: l'identificazione dei componenti avviene mediante un reticolo di coordinate ortogonali con passo di 2,54 mm (0,1 pollici). Le ordinate sono individuate da lettere (a, a', b, b', c, c', eccetera) e le ascisse da cifre (1, 2, 3, 4, eccetera). Nella tabella sono fornite le coordinate dei punti di montaggio di ciascun componente, che così potrà essere correttamente posizionato a colpo sicuro. In Figura 2 è illustrato lo schema elettrico completo del temporizzatore. Sullo schema a blocchi di Figura 1 è possibile osservare che il dispositivo può essere suddiviso in cinque sottogruppi:

1. Alimentazione

R1, R2, R3 limitano la corrente che passa attraverso D1; quest'ultimo effettua una rettificazione a semionda della tensione di rete. Lo zener D2 stabilizza

Circuito stampato principale e vista delle piste di rame.

questa tensione a 15 V, C1 serve da "serbatoio" di energia quando si verifica un assorbimento di corrente forte ed improvviso. Per disporre di una tensione più corretta possibile, la sezione del contatore è alimentata separatamente, con una tensione di 12 V che viene ottenuta con l'aiuto di R4, C2 e D3.

2. Clock

Il circuito di clock è stato realizzato mediante un classico multivibratore a transistori. Il periodo può essere regolato ad 1 secondo esatto mediante il potenziometro RA1. Il transistore T3 permette di ottenere un segnale di clock che possiede fonti di commutazione molto ripidi. In realtà, alcuni circuiti integrati 4017 non apprezzano affatto tempi di salita troppo lunghi!

3. Contatore

Il conteggio viene realizzato mediante 4 circuiti CMOS tipo 4017, che possono contare da 0 a 9. Le 10 uscite corrispondenti passano in successione al livello logico alto. Gli integrati CI1, CI3 e CI4 sono collegati come contatori de-

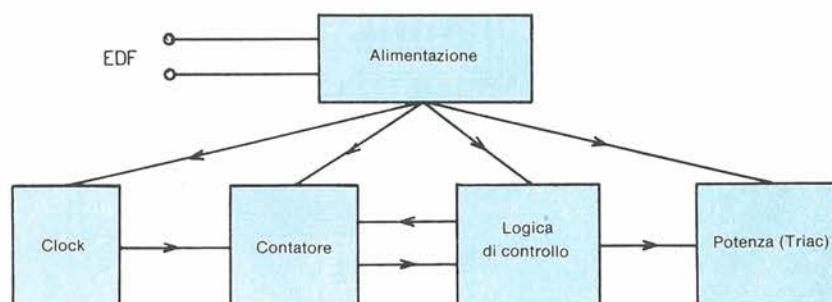



Figura 1. Schema a blocchi del dispositivo.

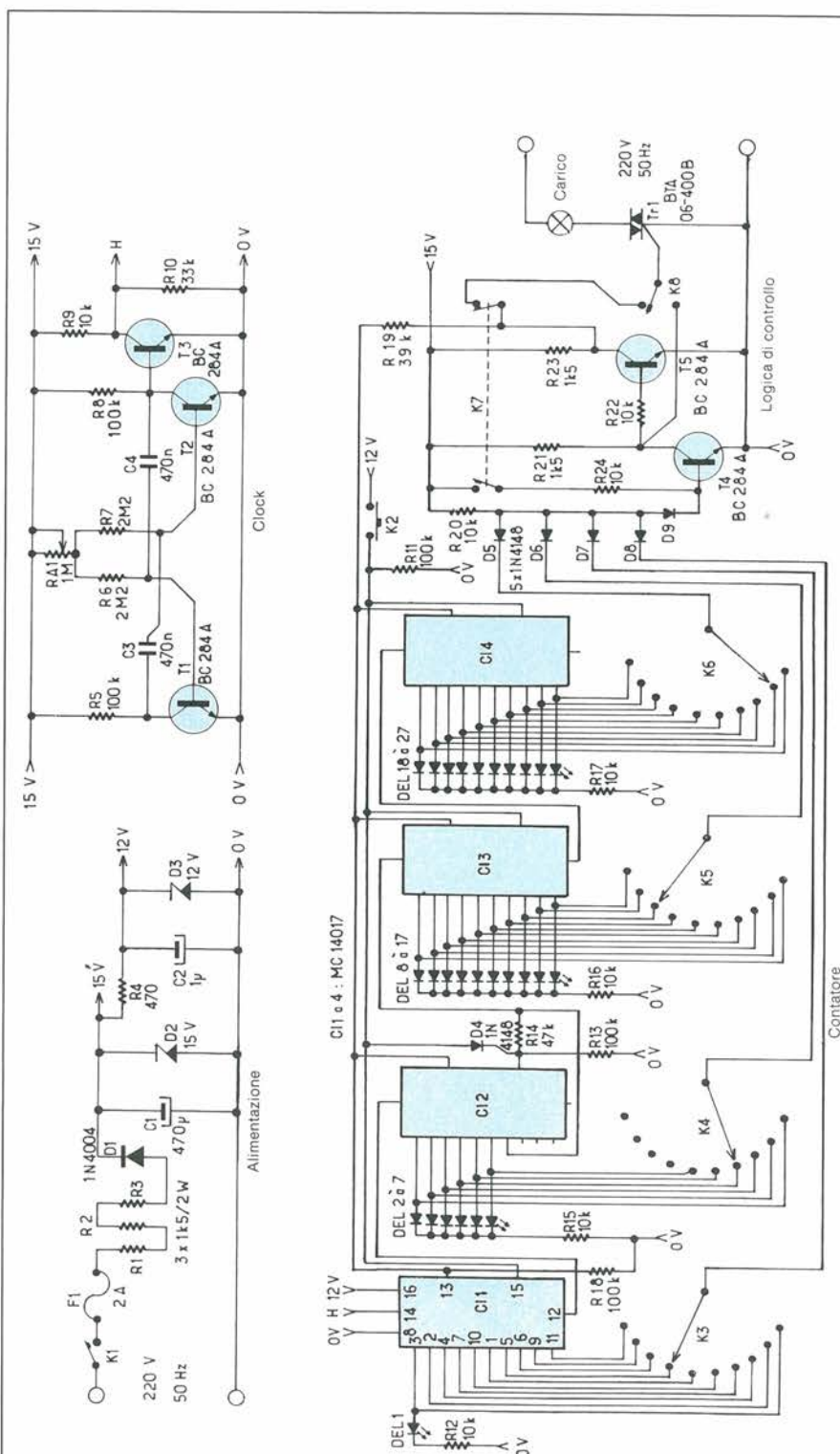



Figura 2. Schema elettrico di principio.

cimali, mentre CI2 è un contatore per sei (decine di secondi). Il tempo trascorso dopo l'inizio del conteggio viene visualizzato dai diodi DEL1...DEL27. Il LED DEL1 serve in realtà a verificare che l'azzeramento sia realmente avvenuto (pulsante K2). Gli altri diodi, che dovrebbero rappresentare i secondi, non sono stati montati per evitare una serie di accensioni continue ed in pratica inutile. La corrente assorbita da questi diodi è dell'ordine di qualche mA.

4. Logica di comando

K2 serve ad azzerare il contatore ed R11 mantiene il livello "0" gli ingressi di reset negli intervalli di normalità. I diodi D5, D6, D7, D8 realizzano una porta logica AND. Quando almeno una delle uscite selezionate mediante K3, K4, K5 e K6 è a livello logico "0" (conteggio in corso), la tensione al catodo di D9 è di circa 0,6 V e pertanto il transistore T4 è interdetto. Viceversa, quando si giunge al termine della temporizzazione predisposta, le quattro uscite selezionate mediante K3, K4, K5 e K6 sono a livello logico alto e bloccano D5, D6, D7 e D8, ed allora T4 viene mandato in conduzione.
K8 permette di scegliere il modo di funzionamento. Poiché il gate di Tr1 è collegato al collettore di T4, il circito funziona da temporizzatore.

Nell'altra posizione, cioè con il gate di Tr1 collegato al collettore di T5 (che funziona in realtà come un invertitore) il circuito funziona da ritardatore. Per fermare il conteggio in corrispondenza al valore preselezionato, gli ingressi Clock Enable (attivazione clock) di CI1-...CI4 sono collegati al collettore di T5. In pratica, durante il conteggio questo collettore è mantenuto quasi al livello di massa e commuta a +15 V al termine della temporizzazione. Poiché lo stato attivo di questi ingressi è il livello logico basso, si ottiene in questo modo il bloccaggio del contatore.
La tabella "Posizione di K7" definisce il funzionamento del temporizzatore.

Montaggio Del Temporizzatore

La Figura 5 illustra le piste di rame dei circuiti stampati per il temporizzatore.

Una tabella di montaggio indicherà la procedura da seguire: per ciascun componente vengono date le coordinate (lettere e cifre) dei punti di montaggio ed il suo orientamento.
Esempio: il resistore R4 da 470 Ω in f24/h24 indica che il componente deve essere saldato tra i punti f24 ed h24. Seguendo questa procedura si evita il rischio di qualsiasi errore.

Messa In Funzione Del Temporizzatore

Prima di collegare il temporizzatore alla rete, controllare un'ultima volta la qualità delle saldature (cortocircuiti tra

Posizione di K7

Mode Posizione di K8	Chiuse a sinistra aperto a destra	Aperto a sinistra chiuso a destra	Inizio conteggio	Collegam. della tensione al carico	Collegam. della tensione di carico
Temporizz. gate di Tr1 collegato a T4	Arresto	Conteggio carico sotto tensione	RESET seguito da commutaz. di K7	Commutaz. di K7	Automatico allo scanner del tempo
Ritardatore gate di Tr1 collegato a T5	Arresto	Conteggio carico in attesa	RESET seguito da commutaz. di K7	Automatico allo scadere del tempo	Commutaz. di K7

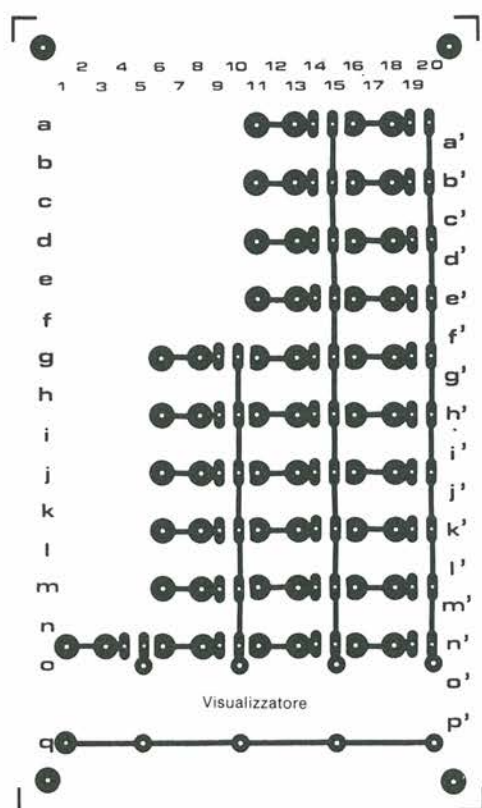



Figura 3. Circuito stampato del visualizzatore. Scala 1 : 1.

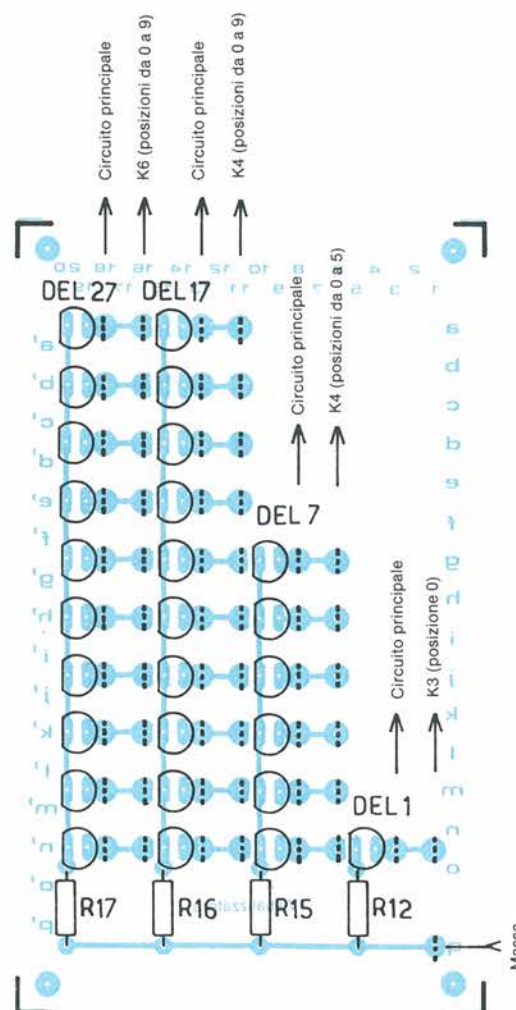



Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

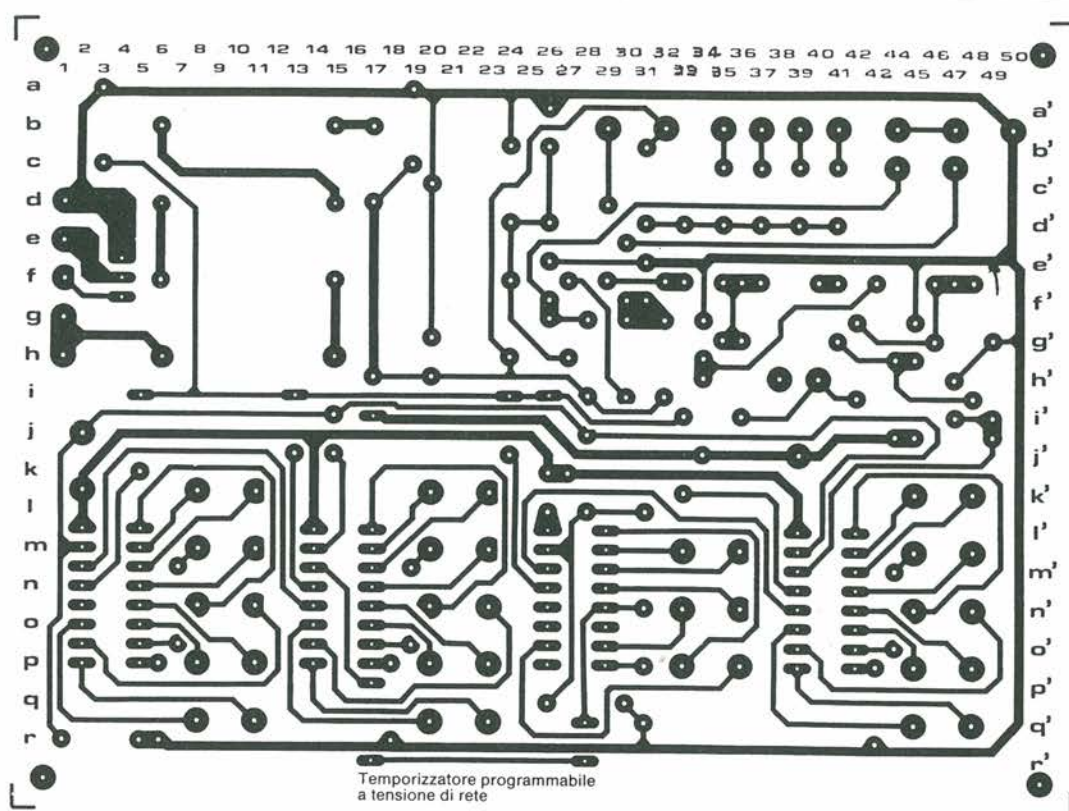



Figura 5. Circuito stampato del temporizzatore. Scala 1 : 1.

Punto centrale di

K8 K7 K3 K4 K5 K6 K7

Massa visualizzatore

D2 D1 R3 R18 EDF R20 R24 C2 D3 R2 Carico D5 D6 D7 D8 D9 T4 T5 C1 R1 K8 (punto centrale) C3 C4 T2 T1 R21 R23 Tr1 Carico R10 T3 R7 R6 R22 R19 R4 F1 Rete tramite K1 RA1 R9 R8 R5 D4 K2

DEL 1 CI1 CI2 R14 CI3 CI4 R13 R11

K3 DEL 2 a 7 DEL 8 a 17 DEL 18 a 27

Posizioni da 1 a 9

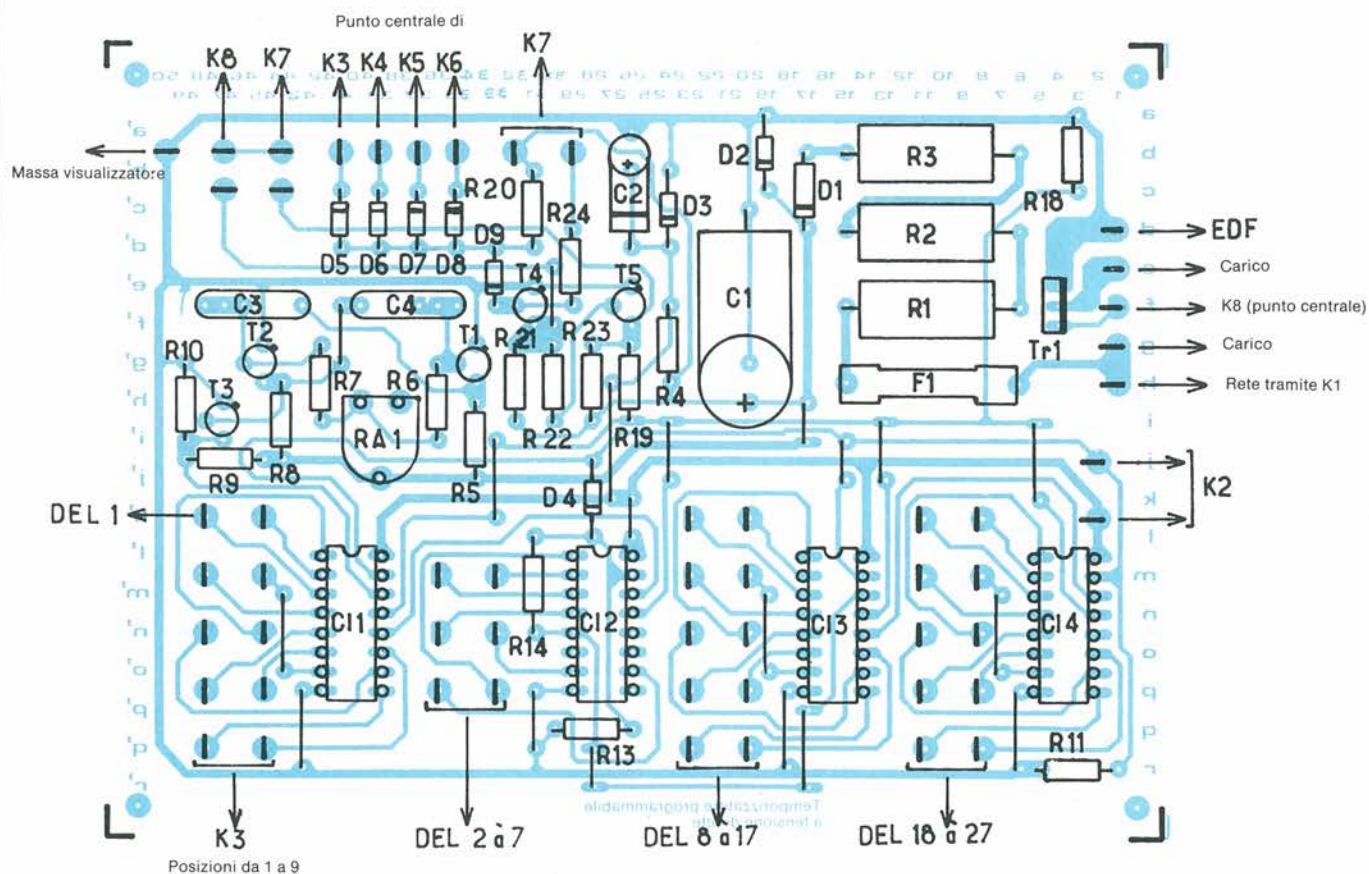



Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Figura 7. Messa a punto.

Foto 3. Vista ingrandita dei resistori da 2 W.

le piste oppure saldature opache o rugose), i cablaggi, la disposizione e l'orientamento dei componenti. Disporre il cursore di RA1 a mezza corsa. Il temporizzatore potrà ora essere collegato alla rete e sarà possibile procedere alla regolazione dell'orologio.
Con l'aiuto dei quattro commutatori rotativi, programmare un tempo abbastanza lungo (per esempio 10 minuti). Portare K7 in posizione "arresto". Premere il pulsante K2 (reset): dovranno accendersi i quatto diodi che indicano "0". Commutare K7 ed iniziare a cronometrare. Regolare la posizione di RA1 e ripetere l'operazione fino ad ottenere la necessaria precisione. Il temporizzatore a tensione di rete è ora pronto all'uso. Sarete meravigliati dal gran numero di applicazioni che potrete trovare per questo dispositivo!
Nel caso ci sia qualche problema di messa a punto, il paragrafo seguente potrà essere d'aiuto.

Messa A Punto Del Temporizzatore

Non ripeteremo mai a sufficienza che la maggior parte degli inconvenienti in elettronica deriva dai collegamenti. Al nostro livello, si tratta principalmente di:
— Qualità delle saldature.
— Eventuali cortocircuiti tra le piste o le piazzole, stabiliti durante la saldatura dei componenti, specialmente dei circuiti integrati.
— Contatti più o meno buoni tra zoccoli e circuiti integrati.
La prima cosa da fare sarà dunque di controllare attentamente questi punti. Successivamente, controllare le tensioni di almentazione (+15 e +12 V), prima sui terminali di D2 e D3, e poi direttamente ai piedini dei circuiti integrati.
Se a questo punto non avrete ancora trovato l'errore e se avete a disposizione un oscilloscopio, potrete visualizzare il segnale di clock presente al collettore di T3.
Il funzionamento dei contatori viene visualizzato dalla successiva accensione dei LED, e pertanto non è necessario l'oscilloscopio.
Ultimo consiglio: i circuiti integrati CMOS temono l'elettricità statica: durante il montaggio, evitare di indossare vestiti in fibra sintetica e di toccare i piedini con le dita.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: diodo 1N4004 fino a 4007
D2: zener 15 V
D3: zener 12 V
D4 ÷ D9: 1N4148 od equivalente
DEL1 ÷ DEL27: LED rossi da 5 mm
T1 ÷ T5: transistori BC284A, 2N1711, eccetera
Tr1: triac BTA06-400B od equivalente
CI1-CI4: circuito integrato MC14017

Resistori
R1 ÷ R3: 1,5 kΩ, 2 W (marrone, verde, rosso)
R4: 470 Ω (giallo, viola, marrone)
R5, R8, R11, R13, R18: 100 kΩ (marrone, nero, giallo)
R6, R7: 2,2 MΩ (rosso, rosso, verde)
R9, R12, R15, R16, R17, R20, R22, R24: 10 kΩ (marrone, nero arancio)
R10: 33 kΩ (arancio, arancio, arancio)
R14: 47 kΩ (giallo, viola, arancio)
R19: 39 kΩ (arancio, bianco, arancio)
R21, R23: 1,5 kΩ (marrone, verde, rosso)
RA1: 1 MΩ trimmer orizzontale

Condensatori
C1: 470 μF, elettrolitico assiale o radiale
C2: 1 μF elettrolitico assiale o radiale
C3, C4: 470 nF, poliestere

Varie
K1: interruttore di rete
K2: pulsante normalmente aperto
K3 ÷ K6: commutatori a 12 posizioni
K7: deviatore bipolare
K8: deviatore unipolare
F1: fusibile 2 A
2 pinze portafusibile
4 zoccoli per circuito integrato a 16 piedini
54 spinotti per collegamenti esterni

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P103 (basetta principale — Prezzo L. 3.000
Cod. P104 (modulo visualizzatore) — Prezzo L. 5.000

Allarme CMOS Antiallagamento

La laguna va bene per Venezia, non per la moquette firmata o i preziosi parquets di casa vostra. Per fortuna, basta questo semplice dispositivo per neutralizzare certi brutti tiri degli elettrodomestici o delle tubazioni!

ing. Oscar Prelz

Le rotture delle tubazioni idrauliche sono fortunatamente rare ed anche i tubi di alimentazione e di scarico delle lavatrici e delle lavastoviglie sono più resistenti di una volta. Ciononostante, chiunque abbia provato ad avere l'appartamento allagato sta in guardia perché conosce bene i danni che ne derivano. Per questo motivo, non occorre soltanto chiudere sempre i rubinetti quando l'acqua non viene utilizzata, ma è consigliabile lasciare sempre di guardia questo avvisatore di allagamento. Con tutte queste precauzioni potrete finalmente dormire tranquilli. Un altro locale da sorvegliare con particolare attenzione è la cantina, che si può allagare anche nel caso di un acquazzone.
Questo rivelatore di allagamento non solo è economico da costruire, ma è anche parsimonioso per quanto riguarda la corrente assorbita: la batteria deve erogare soltanto 6 microA, cioè meno che in condizioni di autoscarica.

Impermeabilità: È Importante!

Poiché la batteria dovrà essere sostituita circa ogni due anni, sarà bene proteggere il cicalino con un sacchetto di plastica fissato con un nastro adesivo. Per un breve collaudo, che dovrebbe essere effettuato ogni tre mesi, è sufficiente pontare con le dita i due elettrodi. Non appena le dita vengono staccate, la

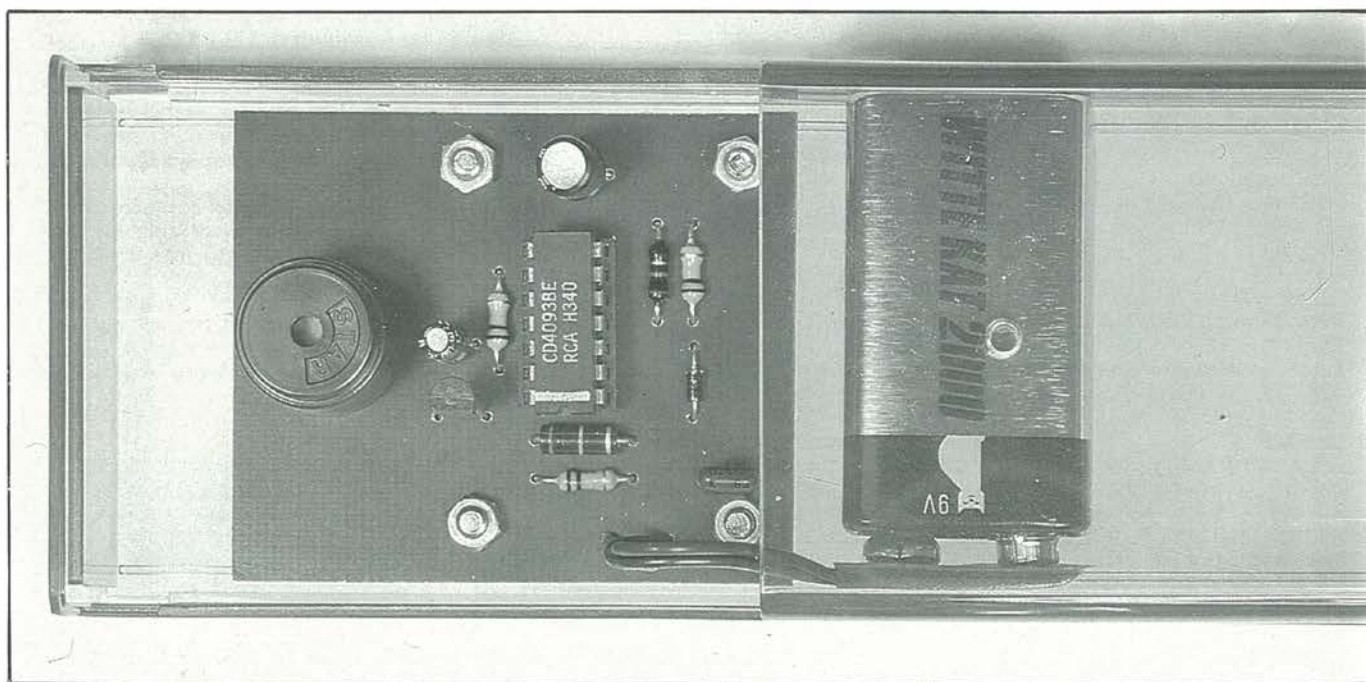
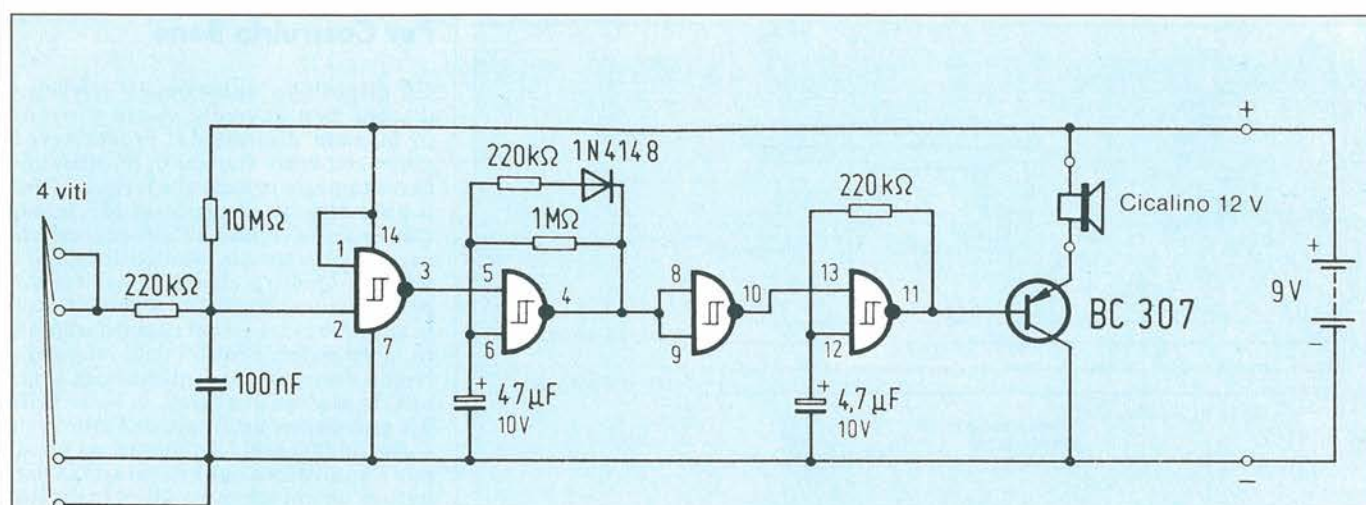



Figura 1. Quattro porte NAND CMOS a trigger di Schmitt fanno in modo che venga immediatamente rilevato qualsiasi allagamento indesiderato, anche quelli causati dal cagnolino...

corrente assorbita deve scendere da circa 7 mA al valore di riposo. Nel caso abbiate appena sostituito la batteria con una nuova, dovrete attendere almeno un minuto, fintanto che i condensatori elettrolitici non si saranno nuovamente ricaricati al massimo livello. Solo in questo breve intervallo dovrete sorvegliare che non si verifichi un allagamento, per il resto del tempo ci pensa il nostro avvisatore. In caso di allarme, il cicalino suona per 5 secondi, poi tace per 25 secondi ed infine si attiva nuovamente.

Trigger Di Schmitt: Funziona Così

Il trigger di Schmitt commuta esclusivamente quando il segnale d'ingresso raggiunge le soglie preventivamente fissate. In questo circuito viene utilizzato un integrato "4093", che contiene quattro trigger di Schmitt in versione CMOS e per questo motivo la corrente assorbita è così bassa. La Figura 1 mostra lo schema del circuito, che ci riserva la prima sorpresa: le porte logiche a trigger di Schmitt sono in realtà porte NAND (porte AND con invertitore). Il loro funzionamento è tale che l'uscita è a livello logico "basso" quando entrambi gli ingressi sono a livello "alto": nella prima porta logica questo stato costituisce la "condizione di riposo". Un resistore di valore un po' inferiore a 3 Mohm commuta il piedino 2 dal livello alto al livello basso (caratteristica del trigger di Schmitt), ed immediatamente il piedino 3 va a livello alto. A questo punto la porta logica 2 inizia ad oscillare. I resistori di carica e di scarica sono separati ed il secondo non solo ha un valore minore del primo, ma ha anche un diodo in serie che permette il passaggio della corrente in una sola direzione. In questo modo vengono determinate le durate dell'attivazione e della pausa del segnale acustico (rispettivamente circa 5 e 25 secondi). Durante l'attivazione (emissione del segnale acustico), il piedino 4 è a livello basso, che viene invertito dalla porta 3, perciò al piedino 10 sarà presente un livello alto. Quest'ultimo livello, a sua volta, attiva la porta 4, sulla quale è basato un secondo oscillatore, che produce un'onda rettangolare con frequenza di circa 2 Hz per attivare e disattivare il cicalino, tramite il transistore PNP, circa 10 volte durante i cinque secondi. Il segnale intermittente così ottenuto è meglio percepibile di un segnale continuo.
Il BC307 è un transistore PNP che, per condurre, necessita di una tensione di collettore e di una tensione di base negative: è questo il motivo per cui è collegato in maniera abbastanza insolita, cioè come inseguitore di emettitore.

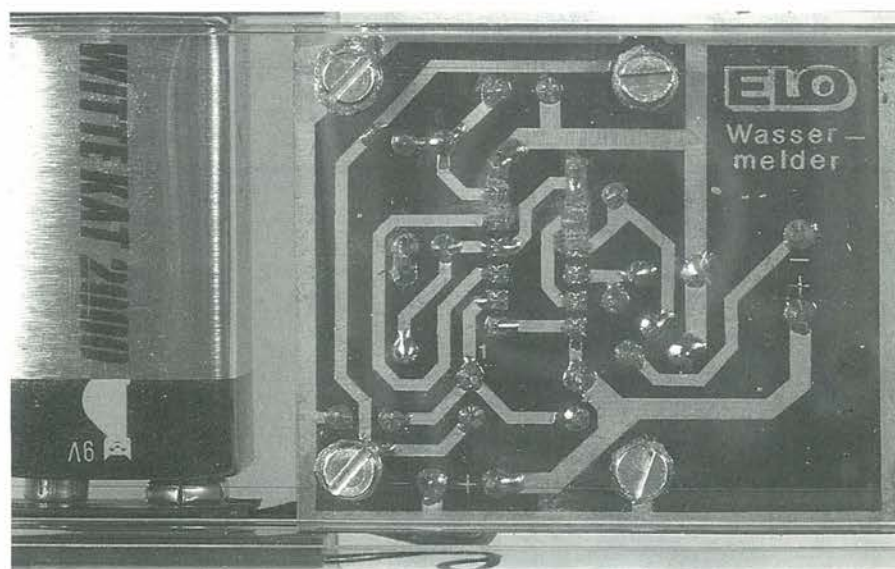
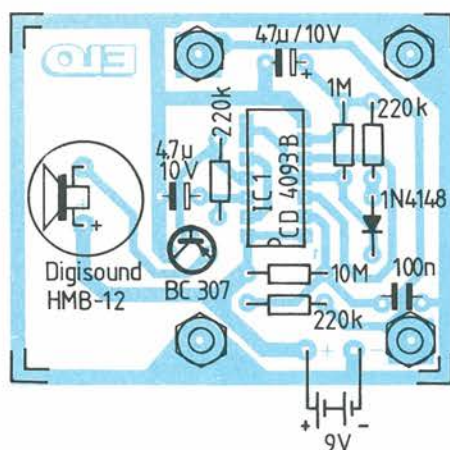
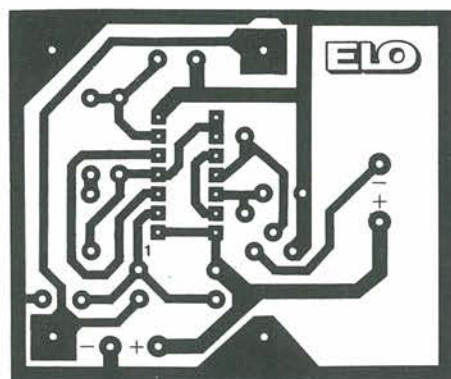
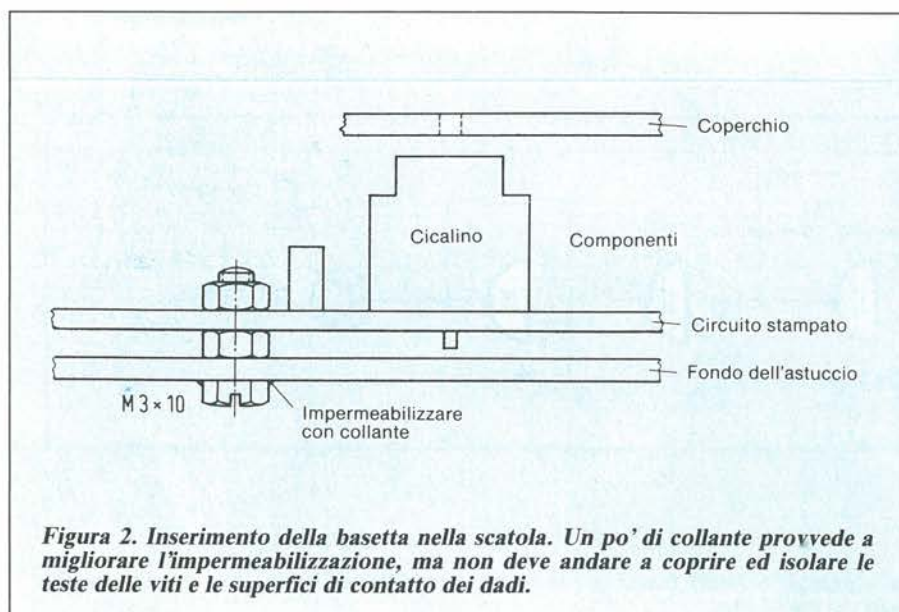



Foto 1. Ecco l'aspetto dei contatti per la rivelazione dell'acqua. Dato che il circuito potrebbe rivelare anche l'umidità della cantina, dovrà essere eventualmente appoggiato su una lastrina di resina epossidica, che non assorbe l'umidità.

Figura 2. Inserimento della basetta nella scatola. Un po' di collante provvede a migliorare l'impermeabilizzazione, ma non deve andare a coprire ed isolare le teste delle viti e le superfici di contatto dei dadi.

Per Costruirlo Bene

Un dispositivo utile come il rivelatore d'acqua non dovrebbe essere costruito in maniera disordinata. Procuratevi il giusto circuito stampato, incidendolo correttamente in base alla serigrafia delle piste di rame. Quattro viti M3, fissate con i rispettivi dadi all'astuccio ed impermeabilizzate con mastice, formano il sensore. Quattro altri dadi avvitati superiormente stabiliscono il contatto con le apposite piazzole del circuito stampato, pressandole contro i dadi inferiori. Non è necessario un interruttore generale: in assenza di allarmi, la batteria da 9 V può durare anche più di 3 anni, vale a dire 50.000 ore. Che questo sia possibile è dimostrato dalla durata della batteria di alcuni telecomandi per televisori. Inoltre, nel caso l'allarme dovesse galleggiare e se la batteria è fresca, potrebbe continuare a suonare per almeno 10 giorni prima di esaurirsi. E questo è tutto.

Figura 3. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori

IC1: circuito integrato CD 4093 B
D1: diodo 1N4148
T1: transistore BC 307

Resistori da 0,125 W

R1, R2, R3: 220 kΩ
R5: 1 MΩ
R4: 10 MΩ

Condensatori

C1: 100 nF
C2: 4,7 µF, elettrolitico
C3: 47 µF, elettrolitico

Varie

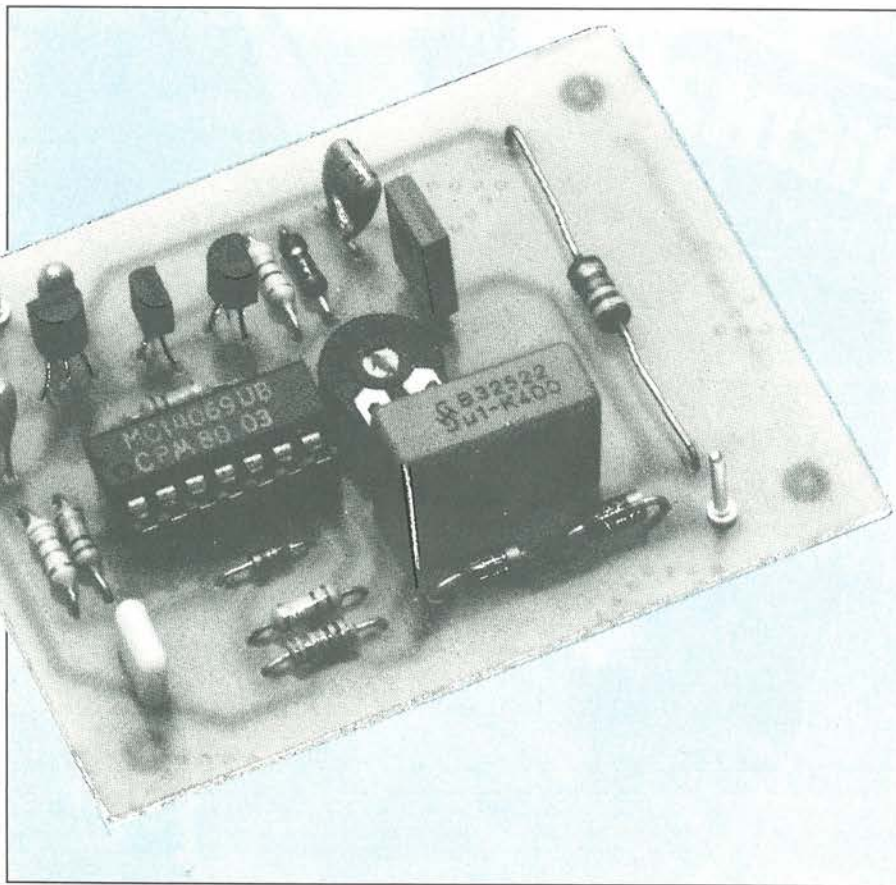
1 Cicalino HMB-12
1 Batteria 9 V con clip
1 Circuito stampato
1 Astuccio portasapone
4 Viti a testa cilindrica M3 x 10 mm
8 Dadi M3

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P105 Prezzo L. 4.000

Micro Alimentatore Ad Alta Tensione Da 8 A 200 Volt

Dove andare a prendere duecento volt?
Ma naturalmente, da questo convertitore che ricava da una tensione di 8 V una c.c. regolabile e stabilizzata compresa tra 30 e 200 V, con una potenza massima disponibile di 100 mW: l'ideale per i nostalgici delle vecchie, care valvole...

a cura di Fabio Veronese

Chi voglia pilotare un display elettrofluorescente con una batteria auto, certamente saprà che per questo scopo è necessaria una tensione maggiore di 12 V ottenibile, per esempio, con il convertitore presentato in questo articolo.
Un generatore (IC1) a frequenza regolabile (mediante P1) provvede a commutare tra zero ed il suo massimo valore (tramite i transistori T1, T2 e T3) una corrente che attiva e disattiva un campo magnetico nella bobina. Quanto maggiore è la velocità di variazione del campo magnetico, tanto maggiore è la tensione continua all'uscita del convertitore. Una regolazione della frequenza di pilotaggio mediante la tensione d'uscita permette una sufficiente stabilizzazione.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: 4069
IC2: 78L05
T1: transistore BC 237 B
T2: transistore BC 307 B
T3: transistore BF 459
D1: diodo 1N 4148
D2, D3: diodi BA 148 oppure BY 206

Resistori (0,25 W, 10%)
R6: 47 Ω
R7: 150 Ω
R3: 33 kΩ
R1, R5: 100 kΩ
R2: 220 kΩ
R4: 10 MΩ
P1: 1 MΩ, trimmer, orizzontale

Condensatori
C1: 470 pF
C2: 0,1 μF, 50 V
C3: 0,1 μF, 400 V
C4, C5: 1 μF, 10 V, elettrolitico al tantalio

Varie
1 impedenza da 330 μH

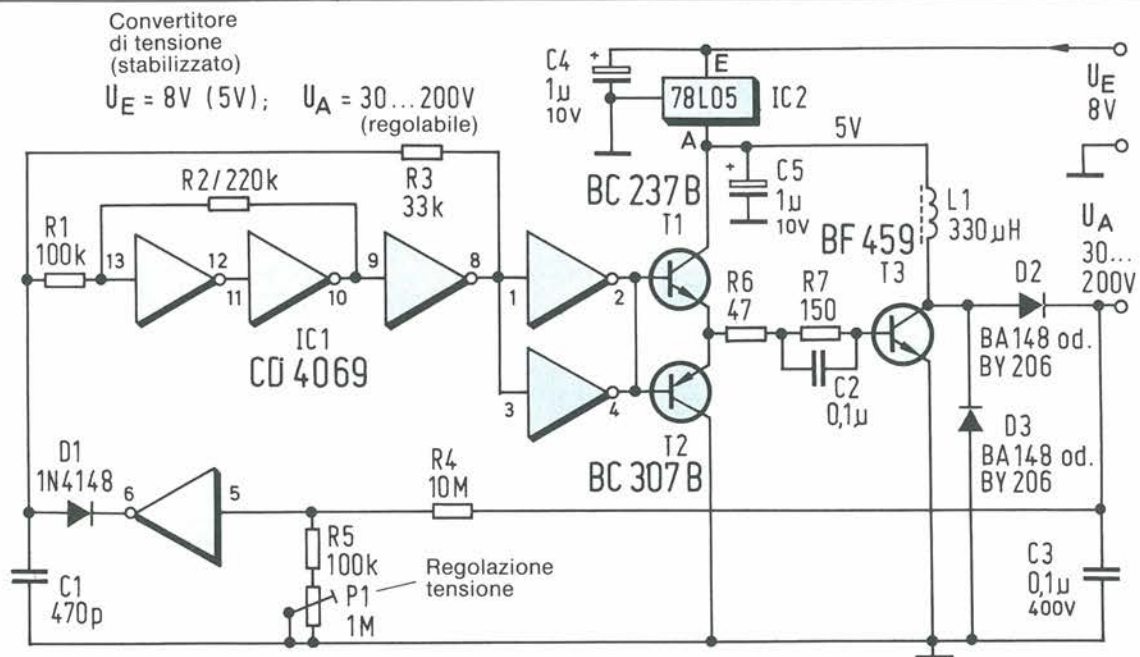



Figura 1. Schema elettrico del convertitore di tensione.

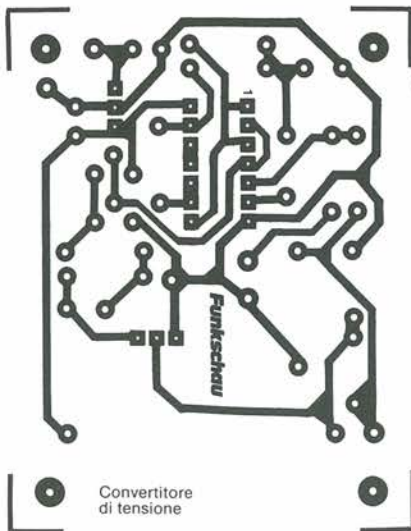



Figura 2. Piste di rame del circuito stampato. Scala 1 : 1.

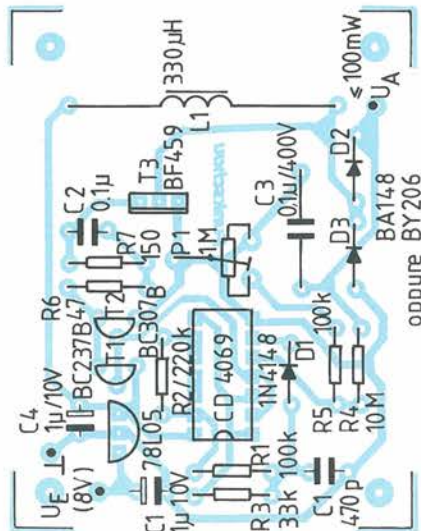



Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Sui prossimi numeri di PROGETTO tante grandi idee per sfruttare al meglio questo superalimentatore: non perdeteli!

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

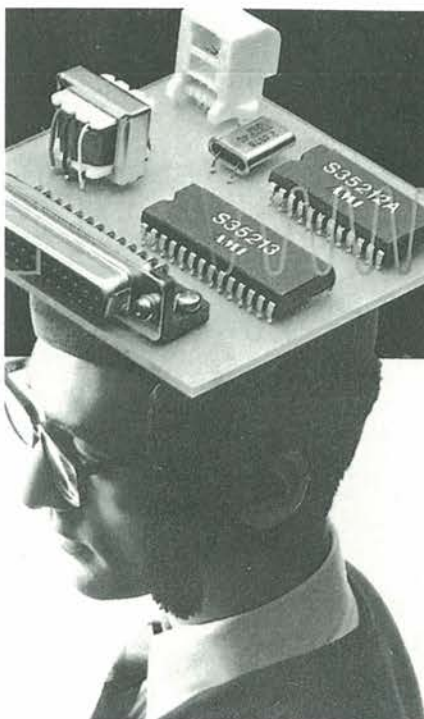
Cod. P106 Prezzo L. 7.000

Tutto Sugli RF Oscillatori

L'oscillatore sinusoidale non è altro che un amplificatore con una reazione positiva sufficiente a mantenerlo in oscillazione. La frequenza di tale oscillazione è determinata dalla presenza di un filtro nell'anello di reazione od in altro punto del circuito. Questo filtro è di solito composto da un cristallo piezoelettrico o da un circuito oscillante formato da un'induttanza e da una capacità, cioè un circuito LC. Le tre parti fondamentali di un oscillatore sono: l'amplificatore, l'anello di reazione ed il circuito oscillante: in queste pagine, ne sveleremo tutti i segreti.

ing. Oscar Prelz

L'Amplificatore

I semplici oscillatori a radiofrequenza sono di solito basati su un amplificatore ad unico stadio, analogo a quello mostrato in Figura 1. Possono essere usati componenti bipolari o FET e l'innesco avviene come nei semplici amplificatori lineari. La maggior parte dei componenti in quasi tutti i semplici oscillatori a radiofrequenza servono pertanto alla polarizzazione. Se il componente attivo è un transistore bipolare, lo scopo della polarizzazione è di ottenere una tensione di riposo (in assenza di segnale d'ingresso) tra collettore ed emettitore (Vce) pari a circa metà della tensione di alimentazione.
In questa maniera la tensione d'uscita può variare tra 0 V e Vcc per un segnale d'ingresso che oscilla intorno a 0 V, senza distorcere le onde. I pregi degli amplificatori in classe A sono la semplicità e lo scarso numero di componenti necessari. I circuiti di polarizzazione dovrebbero essere familiari agli appassionati di elettronica. Come base per un oscillatore a radiofrequenza può essere usato praticamente qualsiasi amplificatore ad unico transistore, ma alle seguenti condizioni:

- Deve avere un guadagno in tensione od in corrente maggiore dell'unità, per usare rispettivamente la reazione in tensione od in corrente.
- Deve essere in grado di funzionare alla frequenza necessaria.
- Occorre considerare qualsiasi variazione di fase tra ingresso ed uscita.

I Filtri

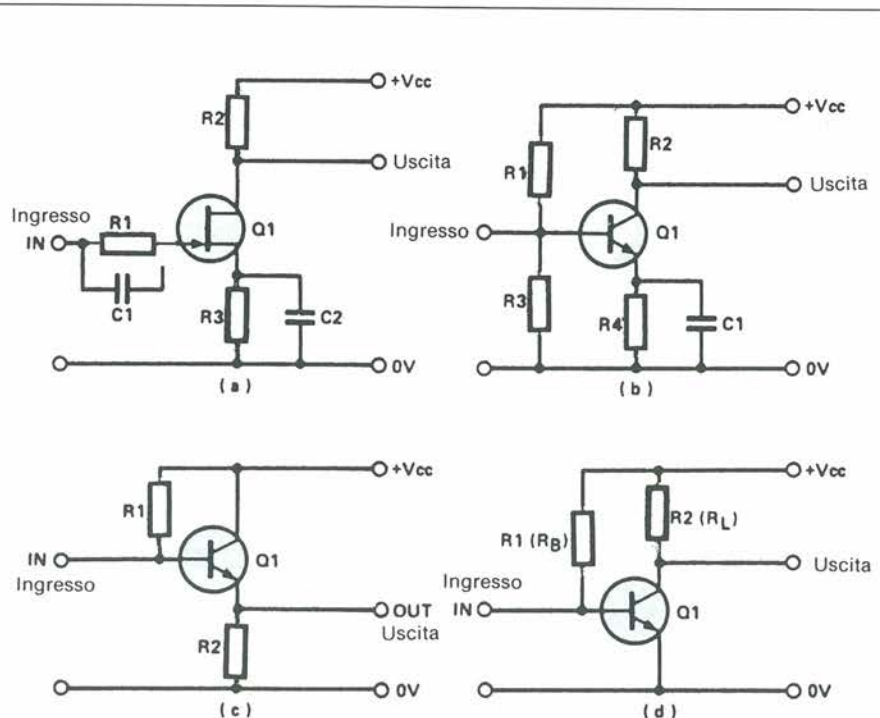
Tutti i filtri servono al medesimo scopo: separare segnali di diversa frequenza. Le induttanze e i quarzi sono normalmente usati nei circuiti a radiofrequenza, perché sono compatti ed hanno un buon rendimento alle alte frequenze; sarebbero invece troppo ingombranti per gli oscillatori ad audiofrequenza.

Nota: In questo circuito e nei successivi, Q1 può essere un transistore NPN a radiofrequenza oppure un FET a radiofrequenza a canale N. Sono raccomandati rispettivamente il BC108 (oppure lo ZTX300) e l'MPF102

Figura 1. Gli amplificatori sono il cuore degli oscillatori...

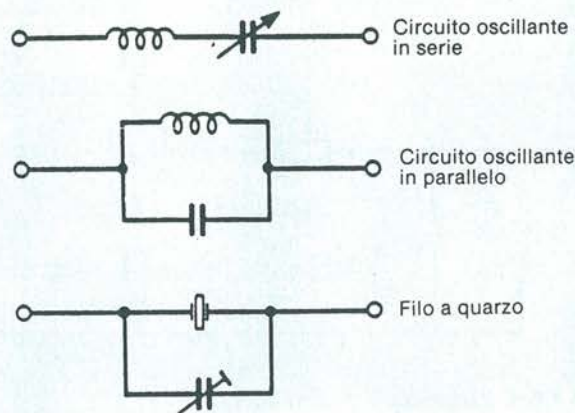



Figura 2. ...e i filtri sono i loro nervi.

La Figura 2 mostra alcuni circuiti di filtro fondamentali. La frequenza di risonanza, cioè quella alla quale l'impedenza del filtro è minima, viene determinata dalle dimensioni delle induttanze, dei condensatori e dei quarsi usati. Per un circuito LC, la frequenza è data da:

$$freq = 1/2\,\mu\,\sqrt{LC}$$

In condizioni ideali, nessuna altra frequenza deve attraversare il filtro. Un filtro reale di buona qualità lascerà passare pochissime altre frequenze: una misura della qualità di un filtro è il fattore "Q" (fattore di qualità o di merito, Figura 3). Un fattore Q elevato è necessario in qualsiasi circuito oscillante dove siano desiderati principalmente segnali di una sola frequenza. Per quanto il fattore Q dipenda dai valori dei componenti, potrà essere modificato collegando o accoppiando il filtro al resto del circuito in maniere diverse.
Per esempio, collegando il circuito in parallelo ad un'impedenza relativamente bassa, il fattore Q diminuisce. Nei circuiti bipolari, particolarmente nel caso dei filtri LC, l'accoppiamento tra il filtro e l'ingresso dell'amplificatore è spesso abbastanza complicato. Vengono talvolta usate prese sulla bobina per ridurre il carico costituito dall'amplificatore nei confronti del filtro.
A prescindere dalla configurazione, il Q di un circuito oscillante formato da bobine e condensatori è limitato dalle perdite nel circuito oscillante stesso. La maggior parte di queste perdite sono dovute alla resistenza propria della bobina, e il Q di una bobina può essere calcolato approssimativamente con la seguente formula:

$$Q = 2\pi f l / R$$

dove R è la resistenza in c.c. della bobina.
Il Q di una bobina può variare da 1 a qualche centinaio, quello di un condensatore da 100 a 10.000. Il Q di un quarzo può arrivare a 40.000. Il Q di un filtro o di un elemento di filtro è il rapporto tra la sua reattanza a una particolare frequenza e la sua resistenza. Grazie all'elevata resistenza dei condensatori di buona qualità, il peggioramento del Q è dovuto prevalentemente alla bobina. L'elevato Q di un quarzo ci permette di non essere tanto minuziosi nel suo accoppiamento ad un amplificatore ed anche i valori dei componenti potranno avere ampie tolleranze.
La Figura 4 mostra un possibile accoppiamento tra filtro ed amplificatore. All'accensione, le piccole tensioni di rumore presenti nel circuito verranno amplificate ed appariranno all'uscita. Grazie al circuito oscillante, il rumore nella banda delle frequenze di risonanza verrà maggiormente amplificato. La reazione è un mezzo per mantenere questa amplificazione ed anche per instaurarla.

L'Anello Di Reazione

Parte del segnale d'uscita deve essere riportata all'ingresso, in modo da rinforzare il segnale. Il segnale di reazione deve essere della giusta frequenza ed anche in fase con il segnale d'ingresso. Nello schema di Figura 4, l'anello di reazione deve invertire la fase, mentre l'amplificatore serve a compensare qualsiasi perdita.
In Figura 5 sono illustrati due tipi di anelli di reazione. In Figura 5a è LP che produce il segnale di reazione. La corretta relazione di fase si ottiene semplicemente collegando con il verso giusto l'avvolgimento della bobina. La distanza tra L1 ed LF determina il livello di reazione introdotto nel circuito. Questo dovrebbe essere il minimo sufficiente a mantenere un'oscillazione costante, ma varia con la frequenza di funzionamento. La Figura 5b mostra il medesimo circuito fondamentale, che però utilizza il condensatore variabile CV1 per regolare il tasso di reazione.
Il circuito è praticamente un radioricevitore a reazione, cioè un amplificatore pilotato appena al di sotto della soglia

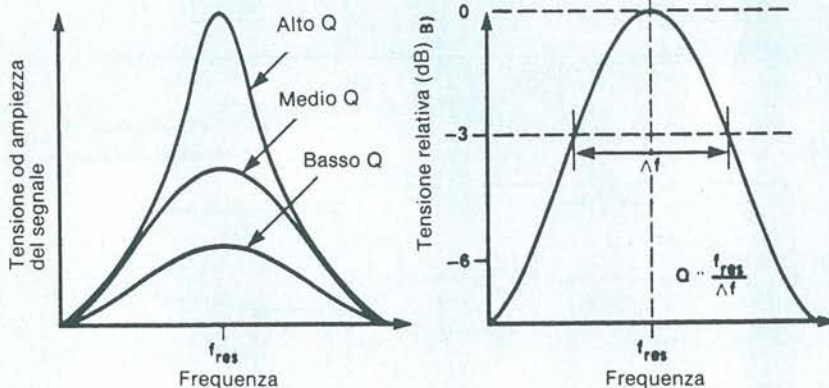



Figura 3. Il fattore di merito Q è indipendente dalla risonanza.

di oscillazione: a questo punto presenta il massimo guadagno.
Un anello di reazione può essere esclusivamente capacitivo, vale a dire che si può regolare il tasso di reazione mediante un condensatore variabile che permette l'adattamento alle diverse caratteristiche del transistore utilizzato. La variabilità è anche necessaria se il circuito deve funzionare entro un'ampia gamma di frequenze, perché in alcuni circuiti il tasso di reazione necessario per mantenere l'oscillzione dipende dalla frequenza. Alcuni circuiti a radiofrequenza sembrano totalmente privi di anello di reazione, ma questa è spesso fornita dalle capacità interne del transistore usato nell'amplificatore.

Figura 4. Filtro d'ingresso di un amplificatore.

Le Parole Degli Oscillatori

Un circuito funzionante deve produrre alla sua uscita un segnale della frequenza desiderata che sia ragionevolmente stabile, abia una buona forma d'onda e sia privo di frequenze spurie. Non è facile riscontrare tutte queste qualità anche in un buon oscillatore. E allora, prima di procedere all'esame di circuiti pratici, esaminiamo alcuni possibili inconvenienti.
Deriva: consiste in una lenta variazione, in aumento od in diminuzione, della frequenza di oscillazione. Può essere causata dall'invecchiamento dei componenti del circuito oppure, più spesso, dalle variazioni di temperatura. Quando il circuito si riscalda possiamo attenderci leggere variazioni della frequenza. Queste variazioni possono essere compensate ma, in applicazioni che richiedono un'elevata precisione della frequenza, è necessario un ambiente con controllo termostatico. I problemi di invecchiamento possono essere efficacemente compensati soltanto usando di preferenza filtri ad alta Q e componenti di buona qualità.
Trascinamento: è la leggera variazione della frequenza di lavoro che può avvenire se il circuito pilotato dall'oscillatore lo carica e ne varia realmente le caratteristiche funzionali. Questo inconveniente può essere ovviato evitando di prelevare i segnali dall'anello di reazione dell'oscillatore, usando un accoppiamento lasco tra il circuito pilotato e l'oscillatore, oppure usando un amplificatore separatore (buffer).
Ampiezza d'uscita che dipende dalla frequenza: alcuni oscillatori, come la versione Hartley illustrata in Figura 6, presentano una variazione della tensione d'uscita quando varia la frequenza di funzionamento. La risposta più semplice è di non usare questi circuiti per oscillatori a frequenza variabile!
Instabilità meccanica: le tecniche costruttive devono garantire che non possano aver luogo variazioni della frequenza o della tensione d'uscita dovute alle vibrazioni meccaniche che sollecitano il circuito durante il suo funzionamento.
Segnale d'uscita con forte contenuto di armoniche: il segnale generato dal circuito alla frequenza determinata dal filtro viene denominato "frequenza fondamentale" dell'oscillatore. Può esserci però un segnale d'uscita anche per frequenze che siano multipli esatti della frequenza fondamentale. Questi segnali sono le armoniche ed in molti casi è necessario attenuarle. L'ampiezza di queste armoniche di solito diminuisce con l'aumento del loro ordine. Esse sono provocate da mancanza di linearità nello stadi amplificatore, quasi sempre a causa di difetti costruttivi. Saldature fredde che non garantiscono il contatto possono agire come diodi e la conseguente mancanza di linearità può essere all'origine degli inconvenienti. Naturalmente, in alcuni casi (per esempio nei generatori di onde rettangolari), le armoniche sono indispensabili.
Forte rumore: i transistori rumorosi introdurranno tensioni di rumore nell'amplificatore e queste possono allar-

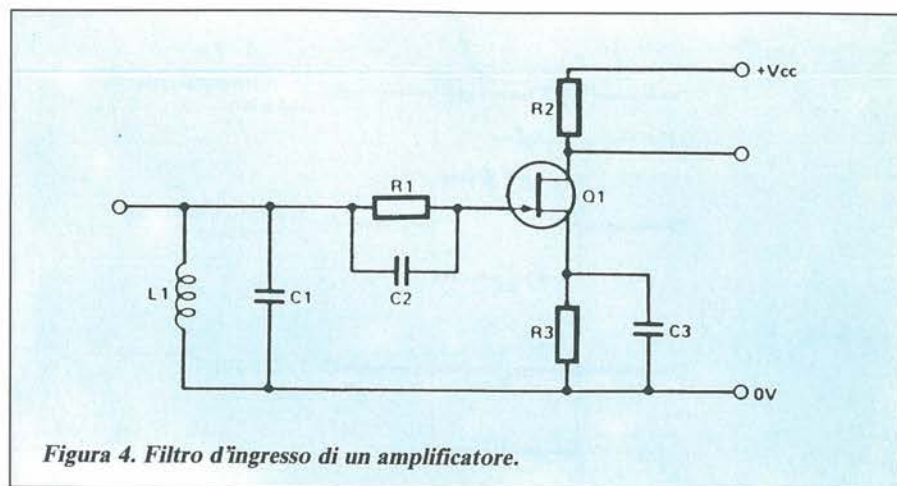
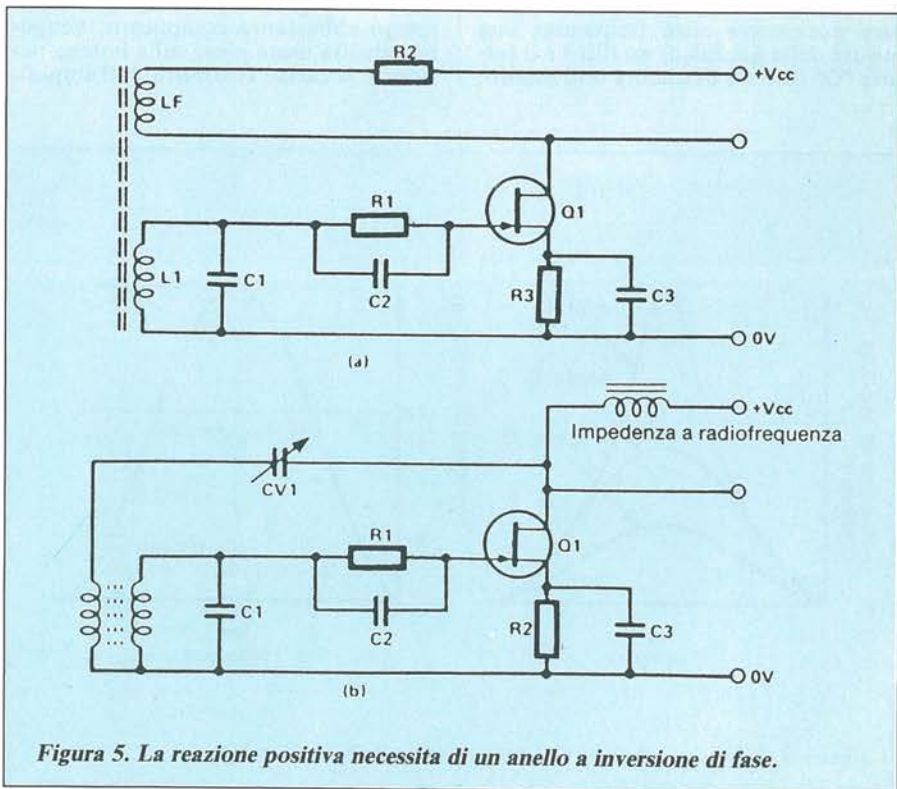



Figura 5. La reazione positiva necessita di un anello a inversione di fase.

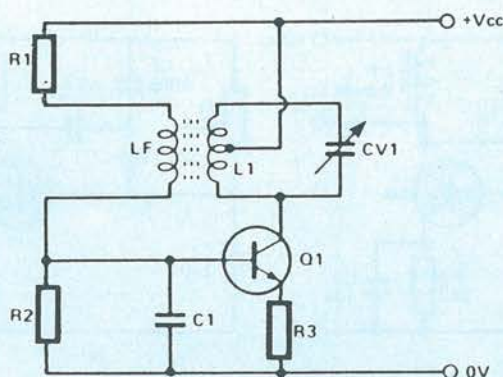



Figura 6. Difficilmente un Hartley potrà essere un VFO!

gare la banda delle frequenze generate dall'oscillatore, con il risultato pratico di abbassare il Q. Questo effetto del rumore assumerà importanza soltanto nei circuiti con un Q molto elevato. In generale, i componenti a FET hanno un rumore minoe dei transistori bipolari.

Distorsione: la distorsione può essere diminuita facendo sempre funzionare l'amplificatore in modo lineare. Una delle cause potrebbe essere una reazione eccessiva, che satura l'amplificatore. È una buona idea ridurre la reazione ad un livello compatibile con una buona oscillazione. L'uso di circuiti ad alto Q e di accoppiamenti non troppo stretti dell'oscillatore agli altri circuiti contribuisce alla soluzione del problema.

Gli Oscillatori A Quarzo

I cristalli piezoelettrici permettono di ottenere sorgenti di segnali a radiofrequenza molto stabili, con possibilità di generare direttamente frequenze fino a circa 20 MHz: questa limitazione non è arbitraria, ma deriva dal fatto che un cristallo di quarzo tagliato per questa frequenza avrebbe uno spessore di appena 0,1 mm!

Con i quarzi è però possibile produrre anche frequenze molto più elevate. Per esempio si può utilizzare un circuito per generare armoniche del segnale di un quarzo a frequenza più bassa, accordando poi i successivi circuiti per scegliere l'armonica desiderata. Possiamo anche usare una tecnica per fare oscillare il quarzo ad una frequenza prossima ad un'armonica dispari. Sono disponibili quarzi speciali che oscillano di preferenza su queste armoniche invece di vibrare sulla fondamentale: si tratta dei quarzi "overtone". Questi ultimi permettono il controllo quarzato della frequenza anche nelle bande VHF. Questi quarzi si chiamano overtone (ipertono) anziché armonici perché la frequenza sulla quale oscillano non corrisponde esattamente ad un'armonica.

Un cristallo di quarzo è un dispositivo meccanico che, quando viene eccitato da una tensione alternata con frequenza prossima a quella di risonanza, vibra in simpatia. Può essere anche considerato un circuito oscillante ad alto Q, come mostrato in Figura 7. I quarzi hanno due frequenze, in corrispondenza alle quali variano le loro caratteristiche elettriche. Ad f1, l'impedenza diviene una resistenza c.c. pura R e questa frequenza viene denominata *"di risonanza serie"*. Ad f2 il quarzo funziona come un circuito oscillante in parallelo: si tratta della *"frequenza di risonanza in parallelo"*. Queste due frequenze sono differenti di una quantità pari all'1%.

Gli schemi di Figura 8 costituiscono esempi tipici di semplici oscillatori quarzati. In Figura 8a il quarzo provvede sia alla reazione che alla filtrazione. L'impedenza RF costituisce la resistenza di carico alle radiofrequenze e garantisce che il quarzo venga attraversato soltanto dalle tensioni a radiofrequenza amplificate dal transistore.

In Figura 8b è illustrato un utile circuito che seve a contrassegnare il limite inferiore della banda amatoriale degli 80 metri. L'accoppiamento tra l'oscillatore ed il radioricevitore da sintonizzare deve essere mantenuto lasco. In molti casi, il segnale può essere trasferito dall'oscillatore al ricevitore semplicemente avvolgendo sull'antenna uno spezzone di filo isolato proveniente dall'uscita dell'oscillatore.

Progetta su misura la tua sorgente di radiofrequenza: con questi oscillatori costruire il tuo TX sarà facilissimo!

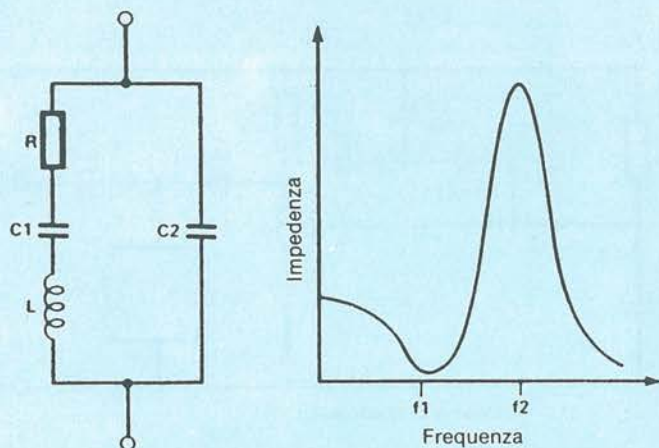



Figura 7. Schema equivalente e banda passante di un quarzo.

...E Le Difficoltà?

Non sono molte nel caso degli oscillatori quarzati, purché il cristallo sia ragionevolmente attivo alla frequenza che interessa. Per quanto siano progettati per generare una frequenza fissa, è possibile dissintonizzare leggermente il quarzo intorno alla frequenza desiderata, collegando un condensatore variabile da 15...25 pF in parallelo ad esso: questa precauzione è necessaria quando occorrono frequenze molto precise: il condensatore variabile può regolare la frequenza dell'oscillatore quarzato fino al punto di massima precisione.
I quarzi sono soggetti ad invecchiamento, che causa perdita di attività. Anche i violenti urti meccanici od il riscaldamento eccessivo possono danneggiare il quarzo, e perciò occorre fare attenzione con il saldatore! La frequenza di oscillazione di un quarzo può anche variare con la temperatura ambiente, ma solo di poco. La variazione della frequenza viene misurata in parti per milione per grado centigrado (abbreviato in ppm/°C). La variazione può essere positiva quando la frequenza aumenta con la temperatura, oppure negativa.
La deriva reale di un dato quarzo dipende dal modo in cui il cristallo è stato tagliato o fabbricato. I tagli conosciuti con le sigle AT, BT e GT sono i migliori a questo riguardo, perché presentano una deriva bassa o nulla. I quarzi con taglio AT e BT possono funzionare rispettivamente a frequenze massime di 8 e 20 MHz. Il taglio GT è limitato alle frequenze fino a 500 kHz. Le peggiori derive che è possibile incontrare sono quelle relative ai tagli X ed Y, ed hanno rispettivamente valori di circa −25 e +75 ppm/°C.
La dipendenza dalla temperatura può essere aggravata dal passaggio di elevate correnti attraverso al cristallo, alla frequenza di risonanza. Alcuni oscillatori sono progettati per funzionare in camere termostatiche, controllate in modo che il quarzo funzioni ad una temperatura costante.
La Figura 9 mostra un circuito nel quale sono usati sia il quarzo che il filtro LC. Le polarizzazioni sono state scelte in modo da generare armoniche. Il circuito oscillante in parallelo all'uscita può essere accordato su una delle frequenze armoniche: questo è in pratica un modo semplice di effettuare una moltiplicazione della frequenza.
La Figura 10 mostra un circuito che emette una grande quantità di armoniche e costituisce un altro modo per generare un segnale a radiofrequenza quando la forma dell'onda non ha importanza. Le onde rettangolari vengono facilmente prodotte mediante circuiti logici o di commutazione e permettono di ottenere la massima quantità di armoniche. Questo circuito è un semplice

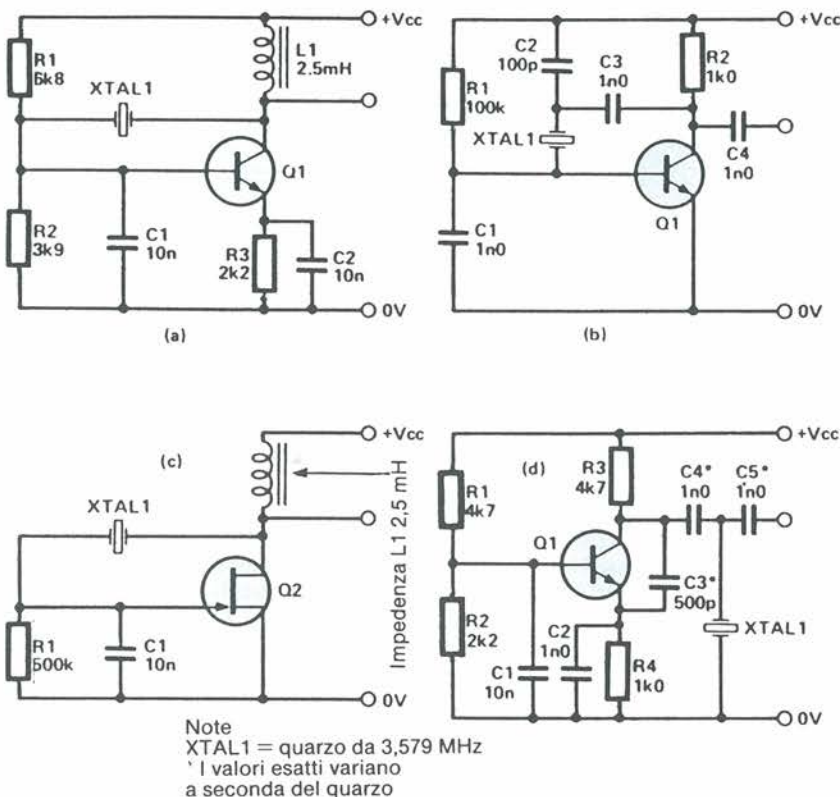



Figura 8. Semplici oscillatori quarzati.

* Componenti accordati

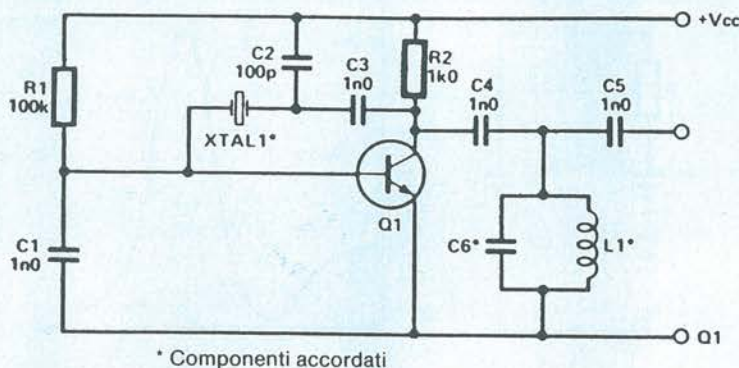



Figura 9. Questo circuito produrrà molte armoniche.

Figura 10. I multivibratori generano un segnale molto ricco di armoniche.

calibratore che genera le frequenze di 1 MHz e di 100 kHz, che possono essere usate per tarare approssimativamente i ricevitori ad onde corte. Aggiungendo un circuito integrato 7490 (IC2) potrà essere facilmente ottenuto un marcatore da 10 kHz.
Regolare il circuito per il funzionamento ad 1 MHz preciso è un compito piuttosto semplice. Il marcatore a 200 kHz genererà armoniche nella banda delle onde lunghe. L'uscita dell'oscillatore andrà accoppiata alla radio in modo lasco (spesso è sufficiente appoggiare il calibratore accanto alla radio per avere un segnale sufficiente). Si udrà probabilmente un sibilo: regolare allora CV1 fino alla scomparsa del sibilo ed il calibratore sarà tarato. Le armoniche di questo oscillatore sono ancora perfettamente udibili ben al di sopra dei 30 MHz.

Figura 11. Due versioni pratiche di oscillatori Hartley.

Gli Oscillatori LC

Il filtro in un circuito LC è formato da un condensatore e da un'induttanza. Se è necessaria una frequenza variabile, è più opportuno usare un condensatore variabile. Esistono inoltre molte configurazioni circuitali sulle quali può essere basato un oscillatore LC, e qui descriveremo le più note.
Non importa quale sia il fattore di merito di un filtro LC: sarà sempre meno efficienti dei filtri a quarzo. Tuttavia potrà risultare sempre molto utile, purché vengano soddisfatte alcune condizioni.
La maggior parte delle perdite in un filtro LC sono imputabili alla bobina e pertanto questa dovrà essere l'elemento meglio curato. Per molte applicazioni sarà opportuno avvolgere da sé le bobine, perché è semplicemente impossibile trovare in commercio tutti i valori di induttanza, come avviene per i resistori.
Il valore approssimato dell'induttanza di una bobina può essere calcolato con la seguente formula:

$$L = a^2 N^2 / 4d$$

dove N è il numero di spire, L è l'induttanza in microhenry, d è la lunghezza dell'avvolgimento in centimetri ed a è il raggio dell'avvolgimento, sempre in centimetri. L'equazione può essere anche risolta in modo da ottenere il numero di spire necessario per una particolare induttanza. Usando questa soluzione, il diametro del filo dovrà essere scelto in modo da ottenere la necessaria lunghezza della bobina. L'equazione è utile, ma non molto precisa e la sua applicazione necessita di un certo numero di prove prima di arrivare al giusto dimensionamento. Inoltre serve soltanto per bobine ad un solo strato e senza nucleo. Un nucleo di ferrite tende ad aumentare l'induttanza di una data bobina, mentre un nucleo di ottone la diminuirà. Un buon metodo da seguire nel progetto delle bobine è di costruirle più piccole del necessario e poi portarle al valore desiderato usando un nucleo di ferrite: questo potrà poi essere regolato in modo da far risuonare il filtro alla frequenza che interessa.
La bobina dovrà avere una bassa resistenza in c.c. È preferibile usare filo di grande spessore, oppure filo Litz, che è una trecciola con tutti i fili che la compongono isolati tra loro: entrambe queste soluzioni permettono di ottenere basse perdite. Il supporto sul quale verrà avvolta la bobina non deve essere metallico, sempre per abbassare le perdite. Il supporto dovrà anche essere rigido: la plastica non flessibile è molto adatta. Per eseguire un lavoro affidabile e preciso, è meglio evitare il legno ed

Pochi componenti, qualche saldatura ed è subito pronto il tuo primo VFO per la Citizen Band o per quello che vuoi tu...

anche le materie plastiche "morbide" come il PVC. Indipendentemente dalle tecniche costrutive usate per la bobina, l'induttanza può essere modificata dalle vibrazioni meccaniche perché le spire tendono a spostarsi una rispetto all'altra. Il bloccaggio delle spire potrà essere effettuato usando un collante tipo Bostik, oppure utilizzando un rocchetto con una scanalatura elicoidale che mantiene rigide le spire. Le bobine avvolte con filo di grosso spessore possono essere anche autoportanti. Potranno aversi talvolta leggere fluttuazioni della frequenza se varia la temperatura, poiché il rame usato per costruire la bobina si dilata e si contrae.
Per evitare perdite nella bobina, questa dovrà essere posizionata ad una distanza dagli altri componenti pari ad almeno due volte il suo diametro. Questa è un'altra ragione per costruire bobine di piccole dimensioni. Potrete anche schermare le bobine inserendole in un astuccio metallico, anche se questo causerà una leggera variazione dell'induttanza.
Infine, se viene usato un nucleo, accertarsi che sia ben fisso nel tubetto della bobina e che non possa dondolare: infatti questo comportamento influenzerebbe fortemente l'induttanza e perciò anche la frequenza di funzionamento. Il nucleo, se di ferrite, deve essere regolato soltanto con un attrezzo apposito, non metallico per non modificare l'induttanza al momento della regolazione. Infatti, se si utilizzasse un cacciavite metallico, l'induttanza varierebbe quando l'utensile viene allontanato! In secondo luogo, i nuclei di ferrite sono fragili e possono subire fratture se vengono regolati senza le necessarie precauzioni.
Il condensatore di sintonia, sia esso fisso o variabile, deve essere un componente di alta qualità, con capacità scarsamente dipendente dalla temperatura. Nel caso di condensatori fissi, i migliori sono quelli a dielettrico di mica o ceramica. I condensatori variabili con isolamento in aria tra le lamine sono migliori di quelli con dielettrico solido. Questi componenti dovranno essere tenuti scrupolosamente puliti, perché tracce di polvere sulle piastre potrebbero causare una variazione della capacità e di conseguenza della frequenza: queste variazioni della frequenza sono casuali ed arrecano parecchio disturbo.
Il montaggio dei condensatori variabili deve essere rigido; essi sono spesso provvisti di un albero di comando a demoltiplica, che permette regolazioni molto precise della frequenza. Anche questi componenti presentano problemi di temperatura, causati dalla contrazione o dalla dilatazione delle piastre. Questo inconveniente può essere compensato usando condensatori speciali.
Per esempio, se un conduttore ha un coefficiente di temperatura positivo (la capacità aumenta con la temperatura), in parallelo ad esso dovrà essere collegato un altro condensatore con coefficiente di temperatura negativo (la cui capacità diminuisce quando aumenta la temperatura). Se il condensatore di

Figura 12. Schema di un oscillatore Colpitts.

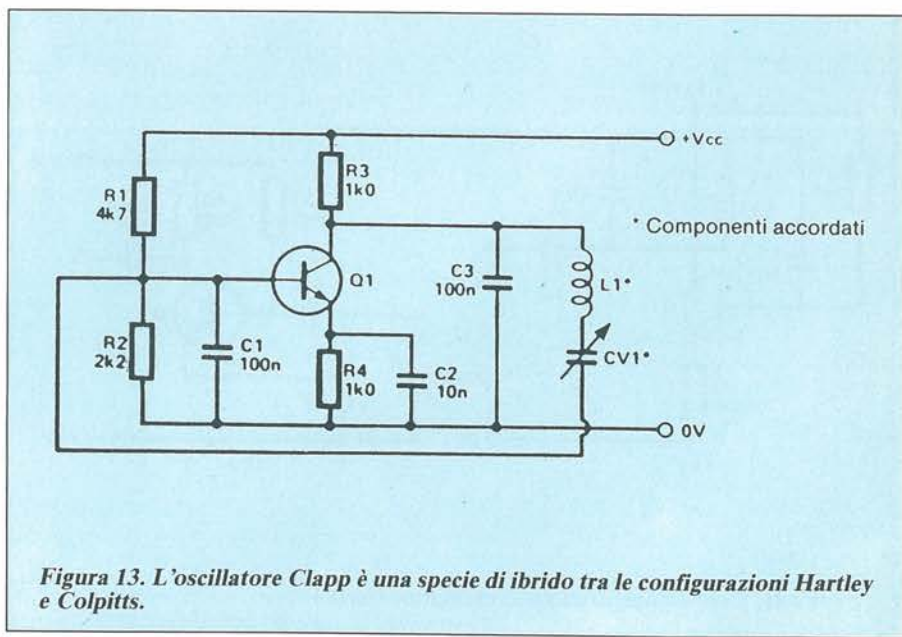



Figura 13. L'oscillatore Clapp è una specie di ibrido tra le configurazioni Hartley e Colpitts.

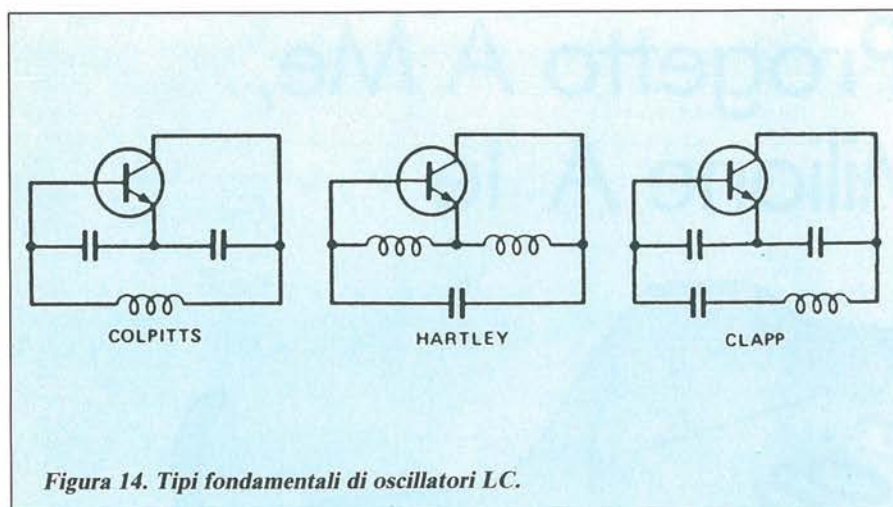



Figura 14. Tipi fondamentali di oscillatori LC.

compensazione presenta pressapoco la medesima variazione di capacità con la temperatura del condensatore principale, la variazione sarà soltanto quella comandata, perché gli effetti della temperatura saranno pressoché annullati.

Oscillatori LC, Quali Tipi

La Figura 11 illustra due versioni alternative dell'oscillatore Hartley, la cui principale caratteristica è la bobina munita di una presa in un punto della sua lunghezza: il rapporto tra L1 ed L2 influenza il comportamento del circuito. La frequenza di oscillazione viene determinata teoricamente dalla seguente formula:

$$f = 1/2\,\pi\,\sqrt{(L1 + L2)\,CV1}$$

Tuttavia, i valori dei resistori usati nei circuiti di polarizzazione possono esercitare una certa influenza sulla frequenza. In generale, R1 deve essere più elevata possibile.
In entrambi i casi, il grado di accoppiamento tra filtro e amplificatore viene stabilito da C1, e questo dovrà avere il minimo valore possibile per garantire un accoppiamento lasco. Volendo, C1 potrà essere un piccolo condensatore variabile (compensatore): il valore necessario dipende, entro certi limiti, dalla frequenza. C2 serve ad accoppiare l'uscita dell'oscillatore agli altri circuiti e dovrà avere la minima capacità possibile, per non caricare eccessivamente l'oscillatore. Un modo alternativo di prelevare il segnale da un oscillatore è di avvolgere un'altra bobina sullo stesso rocchetto di L1 ed L2. Il segnale sarà disponibile ai capi di questo avvolgimento.

Mille chilometri, cento megahertz: ottenerli è facile con questi oscillatori

Un circuito per molti versi analogo all'oscillatore Hartley è il Colpitts. Anche in questo caso il filtro è munito di una presa, ma questa è ricavata dalla sezione capacitiva del circuito oscillante. Il suo schema è mostrato in Figura 12. I componenti R1, R2, R3 e C5 formano il circuito di polarizzazione. C3 stabilisce il percorso di reazione e perciò deve avere una capacità ragionevolmente ridotta per fornire, come nel circuito Hartley, il minimo tasso di reazione necessario per mantenere attiva l'oscillazione. La frequenza di oscillazione è data da:

$$F = 1/(2\,\pi\sqrt{(L/C1)} = (L/C2)$$

Le due configurazioni Colpitts e Hartley sono buoni circuiti per impieghi generali, con una ragionevole stabilità, un buon livello d'uscita ed un ragionevole campo di variazione della frequenza per una data combinazione di bobina e condensatore variabile. Possibili punti da tenere in considerazione per la scelta sono: il circuito Colpitts è migliore per le applicazioni in cui vengono usate bobine inseribili a spina, per generare frequenze variabili entro un'ampia gamma, perché per il collegamento delle bobine sono necessari solo due spinotti anziché tre. Però per l'oscillatore Colpitts è necessario un condensatore variabile a due sezioni, volendo sintonizzare tutta la banda possibile per una data bobina.
Un terzo popolare oscillatore LC è il circuito Clapp, illustrato in Figura 13. Si tratta in realtà di un circuto Colpitts modificato, in modo da ridurre il carico del circuito oscillante causato dall'amplificatore. Un'altra caratteristica è che, per una data configurazione di condensatore variabile-bobina, la banda delle frequenze sintonizzabili non è così ampia come nei circuiti Hartley o Colpitts. Esistono naturalmente altre configurazioni e molti degli oscilatori a quarzo prima esaminati funzionerebbero ugualmente sostituendo il quarzo con un filtro LC, e viceversa. La Figura 14 mostra gli schemi base degli oscillatori Hartley, Colpitts e Clapp, che non tengono conto delle polarizzazioni c.c.

Qualche Suggerimento Pratico

La costruzione meccanica di questi dispositivi deve garantire un'ottima rigidità. Occorre evitare di montare i componenti penzoloni sui loro terminali. I componenti dei filtri di sintonia devono essere montati alla massima distanza possibile da campi magnetici o sorgenti di calore. Alcuni oscillatori a radiofrequenza, particolarmente quelli usati nei radiotrasmettitori o nei generatori di segnale di elevata precisione, devono essere inseriti in contenitori metallici dai quali dovranno fuoruscire soltanto i fili di alimentazione e quelli del segnale. Fare attenzione a tenere le bobine lontane da oggetti metallici per abbassare le perdite: pertanto non è una buona idea tentare di stipare l'oscillatore in uno spazio troppo angusto, perché aumenterebbero le perdite e potrebbero verificarsi reazioni parassite nel circuito.
Le fluttuazioni della tensione di alimentazione possono causare variazioni della frequenza generata, e pertanto l'alimentazione dovrà essere stabilizzata con un adatto diodo zener in parallelo alla linea di alimentazione ed un resistore limitatore. Inoltre, l'alimentazione all'oscillatore dovrà essere disaccoppiata mediante un condensatore ceramico (10-100 nF) per evitare che le correnti a radiofrequenza vadano a circolare negli altri circuiti dell'apparecchio. Analogamente, tutti i collegamenti alla massa elettrica dovranno essere effettuati, se possibile, in un unico punto. ■

Tu Dai Un Progetto A Me, Io Do Un Milione A Te

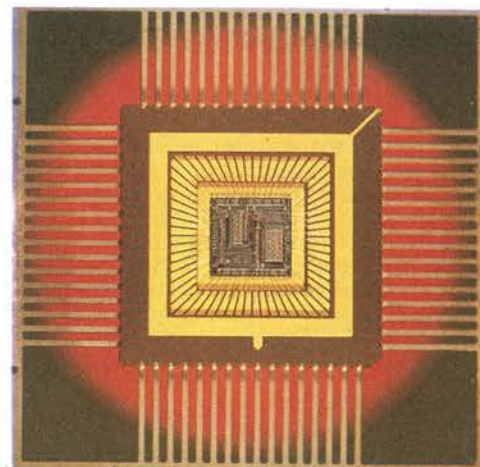
Cosa aspetti? Corri subito a tirar fuori dal cassetto il tuo "top project", potrebbe valere un bel gruzzolo: fino a un milione di lire per finanziare i tuoi esperimenti o... quel che vuoi tu! Quell'apparecchietto che ha lasciato a bocca aperta tutti i tuoi amici, quell'idea inedita che, magari, potrebbe essere sviluppata su scala industriale... da oggi, con Progetto puoi ricavarne tanto bel denaro sonante!

Ogni sperimentatore elettronico che si rispetti è anche un po' inventore.
E anche se per te trascorrere ore e ore tra componenti elettronici, schemi e saldatore è semplicemente un hobby - niente di lucrativo, dunque - l'ingegno e le capacità creative profusi a piene mani nello studio, nella costruzione e nella messa a punto di un progetto nuovo e inedito hanno certamente un loro non indifferente valore.
Progetto queste cose le sa, ed è proprio per questo che, da oggi, è pronto a offrirti fino a un milione di lire - si, proprio un milione - in cambio delle tue realizzazioni migliori. Quel ricevitore che è l'invidia di tutti i tuoi amici, l'ampli che è il tuo fiore all'occhiello, quel circuito così bizzarro eppure brillantissimo, che magari potrebbe essere prodotto anche su scala industriale: Progetto attende le tue piccole grandi scoperte ed è pronto a compensarle adeguatamente.
Ecco come fare per inviarcele:

- redigi in modo chiaro lo schema elettrico nonché il circuito stampato e compila, su un foglio a parte, il relativo elenco completo dei componenti e la disposizione dei medesimi sul c.s.
- procurati una foto, anche in bianco e nero ma nitida e ben contrastata (niente Polaroid, dunque), del prototipo ed eventualmente di qualche suo particolare interessante, correda infine il tutto di un articolo in cui illustrerai le prestazioni offerte dal tuo apparato, un'analisi ben dettagliata dello schema elettrico, e tutte le modalità per una corretta realizzazione e messa a punto dello stesso.
  Se il circuito presenta alcune peculiarità - componenti da autocostruire, da modificare eccetera - non dimenticare di illustrarle esaurientemente.
- aggiungi una tua bella fotografia che, eventualmente, verrà pubblicata col tuo elaborato.

Tra tutte le risposte pervenute, Progetto selezionerà quelle da pubblicare, corredate naturalmente della firma dell'Autore cui verrà inviato un regolare contratto editoriale e, a pubblicazione avvenuta, sarà corrisposto un regolare compenso. Per i progetti più complessi, tecnologicamente più avanzati, di miglior livello professionale e presentati in modo ineccepibile, tale compenso potrà arrivare fino a un milione di lire.
Al lavoro, dunque: Progetto, da oggi, è la tribuna degli sperimentatori di genio!

Chi Di Transistor Ferisce...

Tutti lo impiegano, tutti credono di conoscerlo fin nei minimi particolari. Ma quanti possono dire di sapere tutto, ma proprio tutto di quelle minuscole creature a tre zampe? Prova a rispondere a queste domande, e scoprirai se davvero il chip, per te, non ha segreti.

1. I dispositivi la cui sigla inizia con "4N..." sono:
A. Dei fototransistor
B. Dei normali transistor
C. Dei fotoaccoppiatori.

2. Un transistor bipolare NPN e un PNP possono essere impiegati nel medesimo circuito, senza utilizzare sorgenti di alimentazione differenziate?
A. Sì, con opportuni accorgimenti circuitali
B. No, mai
C. Sì, purché l'alimentatore sia di tipo duale.

3. Collegando tra loro in modo opportuno due diodi, è possibile ottenere un transistor efficiente?
A. No
B. Sì, ma solo in teoria
C. Sì, ma occorre una coppia di diodi selezionati.

4. Gli elettrodi di drain e di source di un Fet:
A. Non debbono assolutamente essere confusi tra loro
B. Possono essere tranquillamente scambiati tra loro
C. Possono essere utilizzati come secondo elettodo di gate.

5. L'elettrodo gate 2 di un Mosfet equivale a:
A. Il collettore di un transistor bipolare
B. La griglia-schermo di una valvola pentodo
C. Il source di un Fet.

6. Oltre che al Germanio e al Silicio, esistono transistor a base di:
A. Solfuro di Piombo (PbS)
B. Indio e Gallio
C. Arseniuro di Gallio (GaAs).

7. Per ottenere un fototransistor:
A. È sufficiente eliminare il case (custodia protettiva) di un qualsiasi transistor
B. Basta collegare in sua vece un diodo al Germanio in vetro
C. Si possono utilizzare sia il metodo descritto in a) che quello descritto in b), ma con risultati mediocri: i fototransistor autentici sono infatti dotati di una lente convergente che li rende più sensibili.

8. Un Fet di tipo corrente (2N3819, BF244 e simili), impiegato come oscillatore RF, può sempre dissipare senza bruciarsi:
A. 10 mW
B. 100 mW
C. 1 W.

9. Il termine tecnico inglese che indica i dissipatori termici per transistor, è:
A. Dummy load
B. Mainframe
C. Heatsink

10. Il numero massimo di terminali di cui dispone un normale transistor tra quelli attualmente disponibili in commercio è di:
A. 6
B. 4
C. 8.

Le risposte esatte a pag. 97

Componente In Fiera

a cura di Fabio Veronese

Le mostre-mercato per radioamatori, e le manifestazioni fieristiche per hobbisti in generale, rappresentano sempre delle inaspettate fonti di approvvigionamento per quei componenti un po' particolari - soprattutto quelli indispensabili per certi montaggi in radiofrequenza - che sono ormai tristemente noti per la loro difficile reperibilità presso i rivenditori al dettaglio e i canali di vendita convenzionali. Strumentazione - magari surplus -, condensatori variabili anche ad alto isolamento, ferriti cilindriche e toroidali, transistori, Fet, Mosfet e integrati di norma introvabili (leggasi: 40673, SO42P...) saltano fuori come per incanto. E, il che non guasta, a prezzi talmente stracciati da giustificare non solo il modesto corrispettivo richiesto per l'ingresso, ma anche l'eventuale spesa necessaria per raggiungere la località della manifestazione. Certe fiere - tra le quali fa spicco quella che si tiene nei primi giorni di Dicembre a Genova - sono ormai divenute dei punti d'incontro, dei momenti di autentico scambio culturale tra sperimentatori, OM e CB cui è difficile e controproducente rinunciare. Ecco, dunque, luoghi e date delle fiere che contano.

CALENDARIO DELLE MANIFESTAZIONI PER IL 1987

14-15 Marzo — **BOLOGNA «EXPORADIO»**
Palazzo dei Congressi
Org. Promoexpo - Via Barberia 22
40123 Bologna - Tel. 051/333657

21-22 Marzo — **PALMANOVA «Mercatino del Surplus»**
Centro Polisportivo
Org. EHS
Centro Cotonificio 169 - 33100 Udine
Tel. 0432/480037

Marzo — **NAPOLI «NAUTICSUD»**
Org. Ente Aut. Mostre Oltremare
P.le V. Tecchio, 58 - 80125 Napoli
Tel. 081/7258111

28-29 Marzo — **GONZAGA (MN)**
Quartiere Fieristico
Org. Gruppo Rad. Mantovano
Via C. Battisti, 9 - 46100 Mantova
Tel. 0376/588258

Aprile — **CASTELLANA GROTTE**
Org. Sezione A.R.I.
C.P. 87 70013 Castellana Grotte
Tel. 080/735191

1- 3 Maggio — **PORDENONE**
Org. Ente Aut. Fiere Pordenone
V.le Treviso, 1 - Tel. 0434-255651

9-10 Maggio — **EMPOLI**
Org. Sezione A.R.I.
Tel. 0376/448131-364464

30-31 Maggio — **AMELIA (TERNI)**
Org. Sezione A.R.I.
C.P. 19 05100 TERNI

Giugno — **BARI (Istituto L. Santarella)**
Org. Sez. A.R.I.
C.P. 224
70100 Bari - Tel. 080/767385

Settembre — **PIACENZA (Quartiere Fieristico)**
Org. Ente Aut. Mostre Piacentine
C.P. 118 29100 Piacenza
Tel. 0523/60620

Settembre — **GONZAGA (MN)**
Quartiere Fieristico
Org. Guppo Rad. Mantovano

17-18 Ottobre — **FAENZA «EXPORADIO»**
Centro Fieristico Provinciale
Org. Promoexpo - Via Barberia, 22
40123 Bologna - Tel. 051/333657

Novembre — **PALMI «6ª MOSTRA DEL TIRRENO»**
Org. Sezione A.R.I. P.O. Box 26
Tel. 0966/22440

Novembre — **PESCARA**
Org. Sezione A.R.I. - Pescara

Novembre — **VERONA «ELETTROEXPO»**
Org. Promostudio
Tel. 045/591928

Dicembre — GENOVA
Quartiere Fieristico
Org. Studio Fulcro
Tel. 010/595586

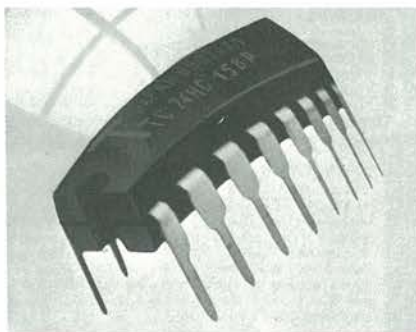
DATE DA DEFINIRE:

S. REMO (Mercato Fiori)
Org. Radio Club S. Remo
C.P. 333 S. Remo

L'AQUILA
Istituto Prof. di Stato
Segreteria 0862/22112-22443

Caccia Al Componente

Un miniesercito di Rivenditori sicuri, amici pronti a fornirti anche i componenti che fino a ieri credevi "impossibili" per trasformare subito in realtà tutti i tuoi sogni elettronici!

Condensatori variabili, fusibili impossibili, integrati irreperibili. Transistori improbabili, quarzi introvabili, bobine imprendibili.
Se la realizzazione dei tuoi sogni elettronici è funestata dai componenti che non si trovano, se ai tuoi entusiasmi al silicio si contrappone il melenso diniego di una commessa svogliata, non disperarti. Da oggi, a cercare per te tutti quei componenti elettronici che fino a oggi sembravano essersi volatilizzati nel nulla come per un perfido sortilegio pensa Progetto, segnalandoti i recapiti di tutti

quei Rivenditori di materiali elettronici che ci hanno assicurato la totale disponibilità di quel che è necessario per mettere a punto senza problemi tutti i circuiti che di volta in volta proponiamo. Di tutti, troverai l'indirizzo: siamo certi che, con una o al massimo due puntate presso i nostri negozi-leader avrai tra le mani tutto l'occorrente per realizzare al volo le tue meraviglie tecnologiche. E le odissee a caccia di chips misteriosi e di eclittiche parti "strane" potrai finalmente relegarle per sempre tra i brutti ricordi.

RIVENDITORI DI FIDUCIA: ECCO L'ELENCO PER L'ITALIA DEL SUD

PUGLIA

70031 - ANDRIA
MANSI VINCENZO
Via Genova, 31-33-35

70100 - BARI
NUOVA HALET ELECTRONICS
Via E. Capruzzi, 192

● 70051 - BARLETTA
DIMATTEO ELETTRONICA
di BRUNO LAVECCHIA SABINA
Via Carlo Pisacane, 11

● 70051 - BARLETTA
PAN - CAL
di LORENZO CALABRESE & C.
Via Vitrani, 58

72100 - BRINDISI
ELETTRONICA COMPONENTI
Via S.G. Bosco, 7/9

72100 - BRINDISI
A.C.E.L.
Via Appia, 91

● 72100 - BRINDISI
DI BIASE LEONARDO
Viale P. Togliatti, 23/32

70020 - CASSANO MURGE
MASSARI NICOLA
Via V. Emanuele III, 14

● 72015 - FASANO
DI BIASE LEONARDO
Piazza Kennedy, 3

71100 - FOGGIA
TRANSISTOR di ALDO FIORE
Via S. Altamura, 47

71100 - FOGGIA
PAVAN MAURIZIO
Viale Francia, 44

● 71100 - FOGGIA
ATET di MAZZOLA M. CONCETTA
Via L. Zuppetta, 28

72021 - FRANCAVILLA FONTANA
CANNALIRE
Via S. Francesco d'Assisi, 7

72021 - FRANCAVILLA FONTANA
GENERAL COMPONENTS
di ARDITO FRANCESCO
Via Salita della Carità, 4

73100 - LECCE
ELETTRONICA SUD
Via Taranto, 70
(ex Via D'Aurio)

73100 - LECCE
ELECTRON di PAOLO PALMA
Via Spalato, 23

● 73100 - LECCE
DI BIASE LEONARDO
Viale Marche, 21/a b c e

● 74028 - SAVA
DE CATALDO GAETANA
Corso Vittorio Emanuele, 50

● 74100 - TARANTO
ELETTRONICA RATVEL
di LA GIOIA CARMELA
Via Dante, 241-247

● 70059 - TRANI
TIGUT ELETTRONICA
Via G. Bovio, 157

73039 - TRICASE
COMPONENTI C.F.C.
ELETTRONICI
Via Cadorna, 64

71049 - TRINTAPOLI
COBUZZI F. & C.
Via Marconi, 10

BASILICATA

75100 - MATERA
ELETTRONICA 4 emme
di MONTEMURRO
Via XX Settembre, 12

CALABRIA

89034 - BOVALINO
ELETTRO SUD
Via Euclide, 4

● 87100 - COSENZA
G. DE LUCA & C.
Via Sicilia, 65-67-69

87100 - COSENZA
R.E.M. ELETTRONICA
Via P. Rossi, 141

87100 - COSENZA
ANGOTTI FRANCESCO
Via Nicola Serra, 56/60

88074 - CROTONE
ELETTRONICA GRECO
Via Spiaggia delle Forche, 12

88074 - CROTONE
TELERADIOPRODOTTI
di ALFI GREGORIO
Largo Ospedale

● 88046 - LAMEZIA TERME
SIPRE ELETTRONICA
di M. MENNITI
Via E.R. De Medici, 16

89015 - PALMI
ELECTRONIC SUD
di BASILE ANTONINO
Via G. Oberdan, 9

89100 - REGGIO CALABRIA
CEM - TRE
Via Filippini, 5

89100 - REGGIO CALABRIA
R.E.T.E.
di ALBERTO MOLINARI
Via Marvasi, 53-55-57

SICILIA

● 91011 - ALCAMO
CORACI & CULMONE
Viale Europa, 21/A

93100 - CALTANISSETTA
ELEONORI & AMICO
Via R. Settimo, 10

98071 - CAPO D'ORLANDO
ROBERTO PAPIRO
Via Piave, 90

● 95128 - CATANIA
ANTONIO RENZI
Via Papale, 51

95128 - CATANIA
C.R.T. ELETTRONICA
Via Papale, 49

93012 - GELA
ELETTRONIK S.A.M.
Via F. Crispi, 171

98100 - MESSINA
G.P. ELETTRONICA
di PROCOPIO GIOVANNI
Via Dogoli, 49

90145 - PALERMO
ELETTRONICA GANGI
Via Angelo Poliziano, 39/41

90145 - PALERMO
PAVAN LUCIANO
Via Malaspina, 213/A

90100 - PALERMO
ELETTRONICA AGRO
Via Agrigento, 16/F

97100 - RAGUSA
TELEPRODOTTI
di STRACQUADANIO & C.
Via Ing. Migliorisi, 49/53

● 96100 - SIRACUSA
ELETTROSUD LAUDANI
Via Augusta, 66

91100 - TRAPANI
TUTTOILMONDO TERESA
Viale Orti, 15/C

97019 - VITTORIA
ELETTROSUD
Via del Quarantotto, 99

SARDEGNA

09100 - CAGLIARI
2 RTV di FONDULI & C.
Via del Donoratico, 83-85

09013 - CARBONIA
P. BILLAI
Via Dalmazia, 17/C

08045 - LANUSEI
ELETTRONICA SHOP
di TUBERI SAIU M. B.
Via Roma, 90

08100 - NUORO
ELETTRONICA PILO
Via S. Francesco, 24

07100 - SASSARI
R. & R. ELETTRONIC
di F.LLI RODIN
Via Carlo Felice, 24

07100 - SASSARI
PINTUS FRANCESCO
Viale S. Francesco, 32/A

07029 - TEMPO PAUSANIA
MANCONI SALVATORE & COSSU
Via Mazzini, 5

● Pallino azzurro
Vendita per corrispondenza

Kits elettronici
ELSE kit
RS 188 RICEVITORE A REAZIONE PER ONDE MEDIE
È un ricevitore didattico che è caratterizzato da una notevole sensibilità e selettività adatto a ricevere le emissioni radiofoniche trasmesse nella gamma delle ONDE MEDIE (500 ÷ 1500 KHz) e quindi modulate in ampiezza. Il dispositivo è completo di amplificatore di bassa frequenza e quindi l'ascolto può avvenire in altoparlante con impedenza di 8 Ohm. non fornito nel KIT. Il ricevitore è inoltre completo di condensatore variabile per la sintonia, potenziometro per controllo reazione e potenziometro per controllo volume. Per l'alimentazione è sufficiente una normale batteria a 9 V per radioline.
L. 26.500
RS 189 TERMOSTATO ELETTRONICO
Ogni volta che la temperatura rivelata da un apposito sensore (NTC presente nella confezione) supera il valore impostato scatta un relè i cui contatti possono sopportare correnti fino a 10 A. Quando la temperatura torna al di sotto del valore impostato il relè si diseccita. La gamma di temperatura rivelata dalla sonda in cui il dispositivo può operare va da circa 0° C a circa 135° C. Per l'alimentazione è prevista una tensione continua compresa tra 9 e 24 V per cui il suo impiego (oltre a quello in normali ambienti) può essere esteso ad autovetture o autocarri senza dover apportare alcuna modifica circuitale.
L. 26.500
RS 190 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V (reg. 10 ÷ 15 V) 5 A
È un ottimo alimentatore con tensione di uscita regolabile tra 10 e 15 V in grado di erogare una corrente di 5 A. Dispone di limitatore automatico di corrente che provvede anche a proteggerlo contro i corto circuiti e, grazie ad un accurato progetto e all'impiego di particolari componenti, la tensione di uscita è perfettamente stabilizzata e praticamente esente da RIPPLE. Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'ingresso un trasformatore che fornisca una tensione di circa 16 ÷ 17 V ed in grado di erogare una corrente di almeno 5 A. Le eccezionali caratteristiche di questo alimentatore lo rendono adatto ai più svariati usi.
L. 44.000
RS 186 SCACCIATOPI A ULTRASUONI
È un generatore di ultrasuoni a frequenza variabile le cui onde emesse creano un forte shock al cervello dei topi determinando il loro allontanamento. È dotato di regolazione per la velocità di variazione della frequenza degli ULTRASUONI e di un pulsante TEST per controllare il corretto funzionamento di tutto il sistema. Al nostro dispositivo occorre collegare un TWEETER PIEZOELETTRICO in grado di riprodurre frequenze fino a circa 40 KHz e che abbia una tensione nominale continua di ingresso di almeno 20 V RSM. Molto adatto è il TWEETER MOTOROLA KSN 1025 A. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e il massimo assorbimento è di circa 300 mA.
L. 38.000
RS 191 AMPLIFICATORE STEREO HI - FI 6 + 6 W
Le caratteristiche di questo amplificatore sono veramente eccezionali e pertanto può essere senz'altro classificato nella categoria ALTA FEDELTÀ. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata. L'assorbimento a riposo è di circa 85 mA mentre alla massima potenza è di poco superiore a 1 A. Le caratteristiche tecniche riferite ad ogni canale sono:
Alimentazione 12 Vcc
Impedenza Uscita 4 OHM
Potenza Uscita 6 W
Impedenza Ingresso 22 KOHM
Distorsione a Max Potenza 0,5%
Risposta in Frequenza 30 Hz ÷ 100 KHz
Max Segnale Ingresso 200 mVpp
Nel KIT è compreso il doppio potenziometro a comando coassiale per il controllo di volume.
L. 32.000
RS 187 DISTORSORE FUZZ PER CHITARRA
È un moderno distorsore a circuito integrato che crea l'effetto FUZZ dosandoil segnale di ingresso generato da una chitarra elettrica. Il dispositivo è dotato di un deviatore a due pulsanti tramite i quali è possibile inserire la distorsione o ripristinare il collegamento diretto. Per l'alimentazione è sufficiente una batteria da 9 V per radioline grazie al modesto assorbimento del dispositivo (meno di 15 mA).
L. 24.000
RS 192 AVVISATORE AUTOMATICO PER LUCI DI POSIZIONE AUTO
Può essere installato indifferentemente su autovetture o autocarri grazie ad un particolare stabilizzatore di tensione che gli permette di funzionare con tensione di 12 o 24 V senza apportare alcuna modifica. Quando l'intensità luminosa esterna scende al di sotto di un certo valore l'autista viene avvisato da un suono acuto e periodicamente interrotto emesso da un BUZZER e contemporaneamente dall'accensione intermittente di un diodo LED. Appena le luci di posizione vengono accese ogni segnalazione cessa. La sua installazione è semplicissima, basta infatti effettuare il collegamento di soltanto 3 fili. Il KIT è completo di sensore di luce e buzzer.
L. 29.000
RS 186
RS 188
RS 189
RS 187
RS 190
RS 191
RS 192
finder
1987
ULTIME NOVITÀ MARZO 19
ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
010-603679 - 602262
direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE

scatole di montaggio elettroniche

marzo 1987

classificazione articoli ELSE KIT per categoria

EFFETTI LUMINOSI

RS 1	Luci psichedeliche 2 vie 750W/canale	L. 36.000
RS 10	Luci psichedeliche 3 vie 1500W/canale	L. 47.000
RS 48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800W/canale	L. 47.000
RS 58	Strobo intermittenza regolabile	L. 17.000
RS 113	Semaforo elettronico	L. 36.500
RS 114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400W/canale	L. 43.000
RS 117	Luci stroboscopiche	L. 47.000
RS 135	Luci psichedeliche 3 vie 1000W	L. 39.000
RS 172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 48.000

APP. RICEVENTI-TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS 6	Lineare 1W per microtrasmettitore	L. 14.000
RS 16	Ricevitore AM didattico	L. 14.000
RS 40	Microricevitore FM	L. 15.500
RS 52	Prova quarzi	L. 13.500
RS 68	Trasmettitore FM 2W	L. 27.500
RS 102	Trasmettitore FM radiospia	L. 21.000
RS 112	Mini ricevitore AM supereterodina	L. 26.500
RS 119	Radiomicrofono FM	L. 17.000
RS 120	Amplificatore Banda 4 - 5 UHF	L. 15.500
RS 130	Microtrasmettitore A. M.	L. 19.500
RS 139	Mini ricevitore FM supereterodina	L. 27.000
RS 160	Preamplificatore d'antenna universale	L. 11.000
RS 161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L. 23.000
RS 178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L. 29.000
RS 180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L. 59.500
RS 181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L. 30.000
RS 183	Trasmettitore di BIP BIP	L. 18.000
RS 184	Trasmettitore Audio TV	L. 13.500
RS 188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L. 26.500

EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30W	L. 26.000
RS 22	Distorsore per chitarra	L. 17.500
RS 44	Sirena programmabile - oscillofono	L. 14.500
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 31.000
RS 90	Truccavoce elettronico	L. 25.500
RS 99	Campana elettronica	L. 24.000
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 22.500
RS 101	Sirena italiana	L. 16.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 19.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 25.500
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarra	L. 24.000

APP. BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50W	L. 28.000
RS 15	Amplificatore BF 2W	L. 12.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 28.000
RS 26	Amplificatore BF 10W	L. 16.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 12.000
RS 29	Preamplificatore microfonico	L. 15.000
RS 36	Amplificatore BF 40W	L. 28.500
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 31.000
RS 39	Amplificatore stereo 10+10W	L. 33.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 11.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 27.000
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzato R.I.A.A.	L. 19.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 27.000
RS 72	Booster per autoradio 20W	L. 25.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20+20W	L. 44.000
RS 78	Decoder FM stereo	L. 19.500
RS 84	Interfonico	L. 22.500
RS 93	Interfono per moto	L. 30.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 32.000
RS 108	Amplificatore BF 5W	L. 14.000
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 28.000
RS 124	Amplificatore B.F. 20W 2 vie	L. 31.000
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 44.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 10.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 11.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio Gigante	L. 52.000
RS 153	Effetto presenza stereo	L. 29.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 25.000
RS 175	Amplificatore stereo 1 + 1 W	L. 20.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 32.000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS 5	Alimentatore stabilizzato per amplificatori BF	L. 30.000
RS 11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12V 2A	L. 14.500
RS 31	Alimentatore stabilizzato 12V 2A	L. 18.000
RS 75	Carica batterie automatico	L. 25.000
RS 86	Alimentatore stabilizzato 12V 1A	L. 15.500
RS 96	Alimentatore duale regol. + - 5 ÷ 12V 500mA	L. 26.000
RS 116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 ÷ 25V 2A	L. 35.000
RS 131	Alimentatore stabilizzato 12V (reg. 10 ÷ 15V 10A	L. 59.500
RS 138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L. 36.000
RS 150	Alimentatore stabilizzato Universale 1A	L. 30.000
RS 154	Inverter 12V - 220V 50 Hz 40W	L. 25.000
RS 156	Carica batterie al Ni - Cd da batteria auto	L. 27.500
RS 190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg. 10 - 15 V) 5 A	L. 44.000

ACCESSORI PER AUTO

RS 46	Lampeggiatore regolabile 5 ÷ 12V	L. 13.000
RS 47	Variatore di luce per auto	L. 17.000
RS 50	Accensione automatica luci posizione auto	L. 19.500
RS 54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L. 21.000
RS 66	Contagiri per auto (a diodi LED)	L. 38.500
RS 76	Temporizzatore per tergicristallo	L. 19.000
RS 95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L. 10.000
RS 103	Electronic test multifunzioni per auto	L. 35.000
RS 104	Riduttore di tensione per auto	L. 12.000
RS 107	Indicatore eff. batteria e generatore per auto	L. 16.000
RS 122	Controlla batteria e generatore auto a display	L. 19.000
RS 137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L. 14.000
RS 151	Commutatore a sfioramento per auto	L. 15.500
RS 162	Antifurto per auto	L. 31.000
RS 174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L. 43.000
RS 185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L. 17.500
RS 192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L. 29.000

TEMPORIZZATORI

RS 56	Temp. autoalimentato regolabile 18 sec. 60 min.	L. 46.000
RS 63	Temporizzatore regolabile 1 ÷ 100 sec.	L. 24.500
RS 123	Avvisatore acustico temporizzato	L. 20.500
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 20.000

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

RS 14	Antifurto professionale	L. 48.500
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 38.000
RS 118	Dispositivo per la registr. telefonica automatica	L. 36.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 23.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 41.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 36.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 15.000
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 15.000
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 42.000
RS 168	Trasmettitore ad ultrasuoni	L. 18.000
RS 169	Ricevitore ad ultrasuoni	L. 26.000
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 52.000
RS 177	Dispositivo autom. per lampada di emergenza	L. 19.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 47.000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS 9	Variatore di luce (carico max 1500W)	L. 11.500
RS 59	Scaccia zanzare elettronico	L. 15.500
RS 67	Variatore di velocità per trapani 1500W	L. 17.500
RS 70	Giardiniere elettronico	L. 11.500
RS 82	Interruttore crepuscolare	L. 23.500
RS 83	Regolatore di vel. per motori a spazzole	L. 15.000
RS 87	Relè fonico	L. 27.000
RS 91	Rivelatore di prossimità e contatto	L. 28.000
RS 97	Esposimetro per camera oscura	L. 35.500
RS 106	Contapezzi digitale a 3 cifre	L. 47.000
RS 121	Prova riflessi elettronico	L. 55.000
RS 129	Modulo per Display gigante segnapunti	L. 48.500
RS 132	Generatore di rumore bianco (relax elettronico)	L. 23.000
RS 134	Rivelatore di metalli	L. 22.000
RS 136	Interruttore a sfioramento 220V 350W	L. 23.500
RS 144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L. 56.000
RS 152	Variatore di luce automatico 220V 1000W	L. 27.000
RS 159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autoc.	L. 21.000
RS 164	Orologio digitale	L. 38.000
RS 166	Variatore di luce a bassa isteresi	L. 14.500
RS 167	Lampegg. per lampade ad incandescenza 1500 W	L. 15.000
RS 170	Amplificatore telefonico per ascolto e registr.	L. 26.000
RS 173	Allarme per frigorifero	L. 23.000
RS 176	Contatore digitale modulare a due cifre	L. 24.000
RS 182	Ionizzatore per ambienti	L. 39.000
RS 186	Scacciatopi a ultrasuoni	L. 38.000
RS 189	Termostato elettronico	L. 26.500

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS 35	Prova transistor e diodi	L. 20.500
RS 94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 15.000
RS 125	Prova transistor (test dinamico)	L. 20.000
RS 155	Generatore di onde quadre 1Hz ÷ 100 KHz	L. 34.000
RS 157	Indicatore di impedenza altoparlanti	L. 37.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 18.000
RS 79	Totocalcio elettronico	L. 17.500
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 27.000
RS 110	Slot machine elettronica	L. 35.000
RS 111	Gioco dell'Oca elettronico	L. 41.000
RS 147	Indicatore di vincita	L. 29.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 13.500

Compro

SCAMBIO amplificatore AB System, in perfette condizioni, 25 + 25W, in stereo 30 + 30W accessoriato di vari spinotti per tipi diversi di stereo e per altre apparecchiature con Commodore VIC 20.
Tenaglia Claudio - Via Martiri di Fucecchio, 39
27029 Vigevano (PV)
Tel. 0381/76304

CERCO con urgenza commutatore Geloso a tre posizioni (AM-Isoonda-CW, numero di catalogo 2109/1) montato in origine sui vecchi TX G 212, G 222 e G 223. Mi interessano anche parti elettromeccaniche di tutti i tipi per restaurare gli apparati Geloso in mio possesso ed in particolare commutatori, demoltipliche ricevitori, scale di sintonia, manopole originali, pannelli frontali in buono stato, interi apparati fuori uso per smontaggio parti.
14MGA, Miglio Gianni - Via Macchiavelli, 6 - 40127 Bologna

CERCO schemi e quanta più documentazione possibile per modifiche al RTX Swan SS 200 A.
Scrivere a:
IK3HMD, Valvasori Valter - Via Venerio, 11
30026 Portogruaro (VE)

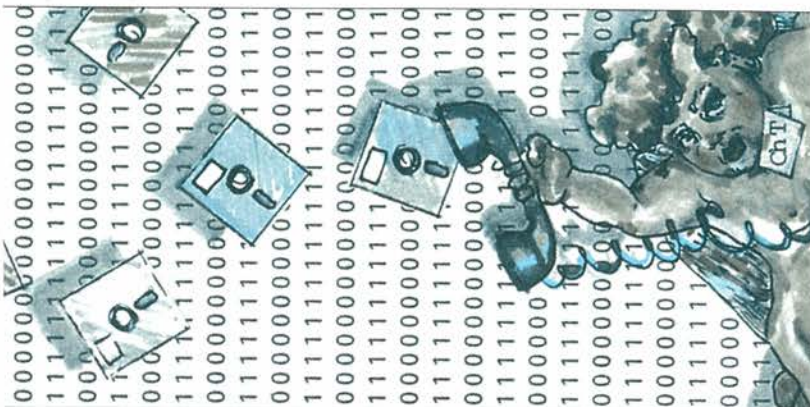
CERCO ricetrasmettitore Icom IC 451 70 cm all mode.
Rossi Giorgio
Telefonare ore serali
Tel. 02/434124

CERCO Callbook americano e foreign anno 1985, pago a metà prezzo. Programmi ad uso radioamatoriale e quanto altro materiale possibile per computer Texas TI99A.
IK1EVQ, Roberto
Tel. 011/9541270

Cerco 2 valvole originali GE Eletronic 6 MJ6 oppure informazioni su come reperirle.
Turini Alberto - Via Quinto 18/C, 24
16166 Genova
Telefonare ore 20.00
Tel. 010/333101

CERCO schema elettrico e manuale d'istruzione dell'oscilloscopio marca Telonic mod. 9526A DC 10 MHz, in fotocopia offro L. 25.000 più spese, prima di inviare telefonatemi (ore serali).
Ramazzotto Vittorio - Casella Postale 50
15100 Alessandria
Tel. 0131/446503

CERCO RTX Yaesu FT 225, all mode, con o senza scheda Mutek per 144 MHz. Vendo FT 290 R Yaesu perfetto con borsa L. 600.000.
120WR, Pilastro Osvaldo - Via Vercelli, 6 - 27100 Pavia
Tel. 0382/475788

CERCO chi possiede la seguente stazione: AN/GRC - 109? Chi la conosce? Chi conosce qualche altra radio a valigetta? Si tratta solitamente di Rx e Tx valvolari dalle ridotte dimensioni; solitamente la valigetta è andata perduta, così pure la parte alimentatrice.
Longhi Giovanni - Via Gries, 80
39043 Chiusa (BZ)
Tel. 0472/47627

CERCO urgentemente solo se funzionanti e vera occasione apparati professionali per decametriche quali: IC 751 - IC720A - TS 430 - TS440 - FT 757 fare offerte. Inoltre diplomato in elettrotecnica con attestato professionale in elettronica generale e microcomputers offresi per lavori inerenti.
Amendola Renato - Via Luigi De Seta, 37 - 87031 Aiello Cal.

CERCO apparecchi surplus valvolari originariamente alloggiati in valigetta - solitamente coprono la frequenza da 3 a 15 MHz. **CERCO** anche solo R4X o TX e incompleti così pure documentazione relativa in fotocopia. Disposto a pagare molto bene oppure dare in scambio costose e interessanti apparecchiature.
Longhi Giovanni - Via Gries, 80
39043 Chiusa (BZ)
Tel. 0472/47627

CERCO MN2700 DRAKE per TR7.
Canova Piero - C.so Peschiera
10141 Torino
Tel. 011/790667

CERCO FV101Z; SP901; FV901DM per RTX yaesu FT101ZD, solo se mai manomessi e in buono stato.
Scrivere a:
Imbesi Francesco - Via Deledda, 9/2
17023 Loano (SV)

CERCO annata 1964 Selezione Radio TV (di tecnica) o anche solo mese Aprile Maggio.
Carlo Briante - Portuense 711 - 00148 Roma
Telefonare ore serali
Tel. 06/5238654

CERCO schema per linea Galaxy V MK3 anche fotocopia.
Alfredo Pavarino - frazione Mursecco 5 - 12075 Garessio (CN)
Telefonare dalle ore 12.15 alle ore 13.30
Tel. 0174/88089

CERCO telescrivente Olivetti elettronica TE400. Anche solo ricevente.
Alberto
Telefonare ore serali
Tel. 0444/571036

ACQUISTO Quad 33 e 303 o Maran TZ 1090 - 1120 solo se vera occasione. Prendo in considerazione anche apparecchi non funzionanti.
Domenico Salvatori - Piazza Mercato 4 - 09080 Mogorella (OR)
Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 20.00
Tel. 0783/45459

CERCO RTTY tono 9100 o tono 5000 e solo se in perfette condizioni, **VENDO** BUG Samson ETM-4C con memorie L. 300.000, antenna verticale HY-Gain 12 AVQ/S 10/15/20 à NUOVA L. 100.000.
Franchini Gerardo - Via Verdi, 25
38060 Nogaredo (TN)
Telefonare dopo le venti
Tel. 0464/412361

ACQUISTO alimentatore Icom IC-PS15 o IC-PC20 non funzionante. Cerco inoltre rotore CD-45 oppure HAM IV.
Renato Mattana - Via Pordoi 10 - 20010 Canegrate (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 0331/401740

Tastiera Icom ICRM-3 **CERCO**. Offro in cambio rotore stolle memomatic con 30 metri di cavo di comando e manuale di installazione.
IV3FPG, Fabrizio Fabbris - Via Meduna 39/7 - 33170 Pordenone
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.30
Tel. 0434/28951

ACQUISTO ricevitore FRG 7000 o R1000 se in ottime condizioni max pago L. 450.000. Vendo interfaccia 1 e microdrive per SPECTRUM + monitor giallo N.E.
Pietro Ugo Mangiatordi - Via G. Torti 113R - 16143 Genova
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 12.00 e dalle ore 16.00 alle ore 19.00
Tel. 010/505283

CERCO RX Surplus tipo BC 312 BC 348 BC 453 CB 455, fare offerta.
Angelo Marzaroli - c/da San Cataldo - 84025 Eboli (SA)
Telefonare dalle ore 18.00 alle ore 20.00
Tel. 0828/39930

CERCO Tektronix tipo 465, 468, 475 o simili.
Ezio Balbo - Via Boccaccio 218 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 02/2487802

CERCO tappi Bird 1000 C/500 D/250 H/2500 H, rotore zenitale KEMPRO KR500, Alimentatore KENWOOD mod. PS430 o PS50, Amplificatore 144 MHz transistor 3WIN-100WOUT.
Vittorio Ghidini - Via Schio 71 - 41100 Modena
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 21.00
Tel. 059/393964

CERCO Funk 745 - Torn E.B. RX onde lunghe a reazione.
Luciano Manzoni - Via D. Michel 36 - Lido Venezia
Telefonare dalle ore 15.00 alle ore 17.00 e dalle ore 20.00 alle ore 23.00
Tel. 041/764153

CERCO volume Radiotecnica per radioamatori (I2NE EX I1NE) vecchia edizione ARI del 1975 circa - Cerco radio rivista N° 10/1981.
Antonio F.Atzori - Via Vitt. Em. III, 44 - 08015 Macomer (NU)
Tel. 0785/70747

CERCO RX e TX a valvole - Dimensioni ridotte - Spesso alloggiati in valigetta - Usati un tempo da partigiani e agenti segreti - Pago moltissimo o cedo in cambio COLLINS 390-392 - KOELN-19MKIII-RT70. Inutile interpellarmi chi non ha ciò che cerco.
Giovanni Longhi - Via Gries 80 - 39043 Chiusa (BZ)
Tel. 0472/47627

CERCO circuiti stampati per modem RTTY HD4. Cerco telescrivente Olivetti serie 400 anche solo ricevente.
Alberto
Telefonare ore serali
Tel. 0444/571036

CERCO FV901DM ed FTV901R per FJ101ZD solo se perfettamente funzionante ed a prezzo ragionevole. Cerco RTX per i due metri con FM-SSB CW, vera occasione.
Aurelio Sciarretta - circonv. Merid. 35 - 47037 Rimini (FO)

ACQUISTO valvole a 4 o 5 piedini a croce, sigle: A/B/C/DG/E/RE-/REN/RENS/RES/WE o similari. Cuffia stereo KOSS mod. ESP 9 con eccitatore nuovissima vendo o baratto con grammofono a manovelle in mobiletto legno con eventuale conguaglio.
Costantino Coriolano - Via Spaventa 6 - 16151 Genova
Telefonare ore pasti
Tel. 010/412423

CERCO INTF disco per Spectrum + event. disco da 3,5-5" 14. Vendo SX 64 + monitor Taxan 14 colori tutto perfetto. Regalo programmi + final cartridge + altre utility.
Pierfranco Costanzi - Via Marconi 19 - 21037 Lavena Ponte Tresa (VA)
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00
Tel. 0332/550962

CERCO VFO esterno per Yaesu FT 101E tipo FV101E e altoparlante esterno tipo SP101B o simili.
Andrea Ferraioli - Via M. Caputo 23 - 84012 Angri (SA)

ACQUISTO in contanti Scanner e RX portatili, Scanner di qualsiasi modello e RX tipo SATELLIT, MARC o similari, purchè siano in perfette condizioni.
Maurizio Sestini - Via 10 Dicembre 1 - 52100 Arezzo
Telefonare ore pasti
Tel. 0575/912072

CERCO radio amatoriale qualsiasi marca purchè affare. Tratto personalmente in zona Friuli Venezia Giulia per ricetrasmissioni in CW-AM-FM-SSB.
Luigi Cicuttin - Via Trieste 83 - 33053 Latisana (UD)

CERCO Geloso, apparecchi e parti staccate, cerco AR18 e apparecchi S.R.E., o simili anni 60, cerco fascicoli dal 52 al 78 corso radio Carriere anno 64.
Franco Magnani - Viale Gramsci 128 - 41049 Sassuolo (MO)

ACQUISTO Surplus Apparated, cerco RX TX ARC 27 1200 Mc, accetto offerte di qualsiasi apparato, cerco TX RX da 400 Mc in su. Cerco RX ANAPN4. Rispondo a tutti.
IT9UHW, Michele Spadaro - Via Duca D'Aosta 3 - 97013 Comiso (RG)

CERCO manuale tecnico della telescrivente KLEINSCHMIOT TT-100B-FG. Cerco manuale tecnico ME-61 GRC misuratore di campo.
Mario De Rossi - fraz. Sant'Andrea 20-35 - 39042 Bressanone (BZ)
Telefonare ore serali
Tel. 0472/31620

CERCO apparati RTX portatili formato valigetta e apparati usati dal servizio segreto. Cerco macchina per scrivere tedesca Enigma.
Mario De Rossi - frazione Sant'Andrea 20-35 - 39049 Bressanone (BZ)
Telefonare ore serali
Tel. 0472/31620

CERCO RTX omologato anche SSB purchè perfettamente funzionante. Vendo o permuto RTX MIDLAND 4001 120 CH. AM FM con materiale CB il baracc. è da riparare.
Giancarlo - Trapani
Telefonare dalle ore 13.30 alle ore 14.30
Tel. 0923/881113

CERCO Tokay 5024 o Zodiac 5024 solo se in buone condizioni non manomesso.
Sergio Telefono - Via C. Giustini 12 - 00151 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/5344051

CERCO RTX valvolare CB tipo la Fayette Comstat o TENKO 46C solo se in buono stato.
Sergio Telefono - Via C. Giustini 12 - 00151 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/5344051

CERCO quarzi per apparato Kenwood TR 2200 G (144 MHz in FM).
IK7HWX, Pietro d'Ippolito - Via Castromesiano 29 - 72011 Casale (BR)
Telefonare dalle ore 14.00 alle ore 14.30
Tel. 0831/412678

CERCO gruppo AF Ducati 3112.1 oppure 3112.2 op. 3112.3 non manomesso.
Rodolfo Gizzi - Largo R. Pettazzoni 42 - 00177 Roma
Telefonare dalle ore 14.30 alle ore 16.30
Tel. 06/273222

CERCO vecchi baracchini CB funzionanti 6-12-23 CH quarzati ricezione trasmissione non sintetizzati possibilmente solo Liguria ed uso telecomando.
Filippo Longo - Via Gaeta 45/11 - 16134 Genova
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00
Tel. 010/231563

CERCO per CB Pony numero due integrati LD1041 o LD3001.
Elio Paoli - Via Baita 3 - 38079 Tione (TN)
Tel. 0465/21167

Vendo

VENDO Sommerkamp FR 101 digitale con converter 144 MHz, usato pochissimo, imballo originale, schemi, manuali istruzioni più FP 101 a L. 550.000.
IV30MQ, Scarpolini Marziano
33056 Palazzolo S. ST (UD)
Tel. 0431/58579

VENDO converter Yaesu FRV 7700 bande 118/130 MHz - 130/140 MHz - 70/80 MHz perfetto L. 150.000
I1JWQ, Barba Ignazio - Largo Marconi, 2
28010 Miasino (NO)
Tel. 0322/980056

VENDO VHF Yaesu 280R portatile più NC 8 più microfono più antenna più lineare il tutto a L.550.000, alimentatore 10 ampere L. 90.000, accordatore Daiwa CL680 ancora imballato L. 200.000, Vic 20 con espansione 16 k di memoria più registratore più demodulatore AF9 più piastrina con programma su Eprom di RTTY ASCII CW Time Message por più Speed room per caricare velocemente i programmi più maderbor e regalo centinaia di giochi e utility il tutto a L. 400.000.
IK2DUW, Passarella Antonello
Telefonare ore pomeridiane
Tel. 02/9961188

VENDO FT 200 più FP Yaesu più teletype Mod. IS più demodulatore (da rivedere per la trasmissione) più alimentatore per la suddetta più RTX2MFM quarzato composto dalle basette premontate della "ancora" elettronica completo di alcuni quarzi e microfono. Il tutto a L. 500.000 (spese spedizione a carico dell'interessato).
IK5BCU, Calistri Marco - P.O. Box, 9
51010 Nievole (PT)
Tel. 0572/67016

VENDO Yaesu FT290 R L. 500.000 tastiera RTTY C ASCII Technoten T-1000 L. 450.000
IK1DLU, Girani Giovanni - Via Passaggi, 18/18
Genova
Tel. 010/312027

VENDO Espansione Eprom che può contenere fino a 8 eprom da 256 kB di programmi; programmatore per eprom suddette; demodulatore a PLL con alimentazione da computer. Il tutto per Commodore 64.
IK4CFV, Severi Dante - Via Firenze, 111
41010 Vaciglio (MO)
Telefonare ore serali
Tel. 059/394557

VENDO transceiver HF TS 430S più PS 430 alimentatore per TS 430S più antenna turner Daiwa CNW 419 a L. 2.500.000 trattabili non spedisco.
IN3AHS, Margoni Luigino
Tel. 0461/921005

VENDO Kenwood TS 530S perfetto, istruzioni in italiano L. 950.000. Ricetrasmettitore HF QRP Shimizu SS105S, filtro CW, alimentatore, ros metro, microfono, con bande amatoriali, 11 metri, 45 metri, perfetto a L. 650.000. Non effettuo spedizioni. Gli apparati sono visibili e a disposizione per ogni prova, presso la mia abitazione.
IK1BPO, Ronchetti Mauro - Via Filia, 4
10081 Castellamonte (TO)
Tel. 0124/581209 (ore ufficio)
Tel. 0124/585302 (dopo le ore 19.00)

VENDO ricetrasmettitore Kenwood TS 520 S 10-160 m perfetto mai manomesso, senza microfono L. 550.000. Antenne Gain "TH3/MK3" per 10, 15. 20 2 kW spaziatura larga con balun. BN/86 installata due anni garantita L. 500.000. Microfono base da tavolo Turner più 3B L. 80.000. Microfono da palmo con capsula e circuito originali M.C. 50 Kenwood L. 35.000.
IK4ALM, Vecchi Alessandro - Via G. Boccaccio, 63
41100 Modena
Telefonare dalle ore 20.30 alle ore 21.00
Tel. 059/311696

VENDO multimetro AUTORANGING 4 1/2 DIGIT Solartron 7440 con valigetta - tarato Nov. '84 L. 300.000 trattabili
Bruschi Sergio - Via Albani, 52
20148 Milano
Tel. 02/321944

VENDO libri e riviste varie di elettronica - selezione - sperimentare - cinescopio - Radiokit - Radio Rivista. anche annate intere dal 1967 al 1983.
IW3AG, Gasser Francesco - Via A. Hofer, 8/7
39055 Laives (BZ)
Tel. 0471/954014

VENDO antenna verticale PKW per 40/80 metri usata solo 2 mesi in ottime condizioni a L. 130.000. Antenna professionale Aldena 11 più 11 elementi polarizzazione circolare adatta per satelliti 432 MHz nuovissima a L. 140.000.
IK2GXE, Pappolla Giuseppe
Tel. 02/2854802

VENDO ricevitore Kenwood R 1000, sintonia continua, 0-30 MHz 220/12 V in perfetto stato.
I3GJZ, Zanon Carlo
Tel. 0444/595921

VENDO Barlow Madley, insuperato ricevitore portatile 100 kHz 31 MHz AM SSB nuovo modello nuovamente prodotto, n. 3 apparati imballati vendo L. 300.000 cad. alimentatore esterno stabilizzato L. 30.000, vendo inoltre RTX palmare IC02E: RTX HF FT 277 II serie con quarzi aggiuntivi: YO 100 analizzatore di spettro oscilloscopio: Linea Drake C con filtri aggiuntivi SSB CW cristalli per bande opzionali lettore digitale e micro da tavolo originale Drake.
I1FRK, Ferrari Mario - Via Molino, 33
15069 Serravalle Scrivia (AL)
Telefonare dopo le ore 19.00
Tel. 0143/65571

VENDO Icom IC471E, transceiver all mode 430-440 MHz 25 W, come nuovo L. 1.500.000. Vendo, inoltre, "Shak-Two" ERE, transceiver all mode 144-146 MHz, 10 W, perfetto, con calibratore 100 kHZ e microfono, L. 300.000. Prove e trattative presso il mio domicilio.
12TUP, Turini Pierangiolo - Lat. Ovest di Via Barbieri, 4/A
27058 Voghera (PV)
Telefonare ore pasti
Tel. 0383/44585

VENDO schemari TV Ed. C.E.L.I come nuovi dal vol. 22 al vol. 45 e dal TVC1 al TVC 6 a L. 600.000
Mangolini Euro - Via Magenta, 37
20028 San Vittore Olona (MI)
Telefonare dopo le ore 19.00
Tel. 0331/517653

VENDO RTX Drake TR4/C più NS4 più AC4 L. 450.000 RX Kenwood R 1000 L. 350.000, RTX 144 MHz Braun SE401 10 W L. 250.000. converter 1296-28 MHz preamplificator Mutek L. 100.000, lineare 432 200 W out L. 200.000. Materiale in ottime condizioni.
Danieli Edoardo - Via Padriciano, 124
34012 Basovizza (TS)
Telefonare ore pasti
Tel. 040/226613

VENDO RTX all mode VHF IC-290 E L. 790.000.
IK5EEG, Donnini Miraldo
Pieve S. Stefano (AR)
Tel. 0575/799241

MERCATINO

☐ ***Compro*** ☐ ***Vendo***

Cognome ____________ Nome ____________

Via ____________ N. ____________ C.A.P. ____________

Città ____________ Prov. ____________ Tel. ____________

Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.

Risposte al Test: Chi di Transistor Ferisce...

1/C
2/A
3/B
4/B
5/B
6/C
7/C
8/B
9/C
10/B

LIBRI

edizioni Jce

PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

Questo è un "libro-scrigno", contenente autentiche preziosità. Sono le realizzazioni ottenute nei Laboratori Applicativi SIEMENS, che dalle pagine del libro balzano alla portata di tutti. Ogni tecnico intende il valore e l'interesse di tali divulgazioni. Qui si parla di applicazioni dei transistori MOS di potenza (SIPMOS) dei sensori a semiconduttori, dei rivelatori a raggi infrarossi e dei circuiti integrati temporizzatori. Un secondo volume completerà l'opera trattando dei sistemi di controllo della potenza elettrica, degli alimentatori a commutazione, dei componenti per microonde e delle memorie a semiconduttore.

Cod. 8019 — **L. 20.000**

ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI

Il progresso nell'integrazione dei circuiti regolatori, anche complessi, rende oggi abbastanza semplice realizzare stabilizzatori di tensione, alimentatori da laboratori e caricabatterie efficaci, potenti ed economici. Questo libro aiuta il tecnico professionista e l'amatore nella scelta dei progetti e degli schemi più adatti ai propri scopi. La descrizione di diverse applicazioni già realizzate o sperimentate dall'Autore è accompagnata da molti suggerimenti e consigli pratici. La teoria è ristretta al puro indispensabile, e i calcoli ridotti al minimo, per la comprensione più agevole.

Cod. 8025 — **L. 20.000**

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS	8019		L. 20.000	
ALIMENTATORI PER CIRCUITI ELETTRONICI	8025		L. 20.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data — C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

☐ Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

☐ Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 3.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

HITACHI

una gamma completa di oscilloscopi di altissima qualità per i tecnici più esigenti

Hitachi propone al tecnico di laboratorio, al riparatore, all'hobbista la sua gamma di oscilloscopi portatili comprendente ben 27 modelli.
La gamma degli oscilloscopi Hitachi inizia con il modello V-212, da 20 MHz, a due tracce, schermo rettangolare da 6 pollici, reticolo inciso, commutatori antipolvere, peso di soli 6 kg. All'altro estremo della gamma che si raggiunge passando attraverso tutta una serie di modelli che offrono ampiezza di banda fino a 150 MHz, due o quattro tracce contemporanee, memorie di vario tipo (senza dimenticare la linea di miniportatili con schermo da 3,5 pollici), Hitachi offre il V-1100. Si tratta di un oscilloscopio da 100 MHz, con quattro canali di ingresso effettivi, posizionabili e selezionabili separatamente come trigger source. Sullo schermo del V-1100 appaiono inoltre numerose informazioni relative alle varie funzioni dell'oscilloscopio, nonché due cursori posizionabili per l'indicazione degli intervalli di tempo, di ampiezza, misure di fase, di periodo e molte altre.
Tutti gli oscilloscopi Hitachi sono caratterizzati dell'elevatissima qualità Hitachi che si esprime in ben 20.000 ore di MTBF (tempo medio tra due guasti). Una qualità che significa strumenti sempre a disposizione, sempre perfetti, sempre affidabili, garantiti per due anni (tre per i modelli V-680, V-1100, V-1150).
Troverete gli oscilloscopi Hitachi negli **Hitachi Centers** di tutta Italia (l'elenco, aggiornato al 1-1-87, è a fianco). Qui otterrete tutta la consulenza necessaria in termini di informazioni, dimostrazioni e un servizio di assistenza postvendita: accessori, ricambi, eccetera.

Per ulteriori informazioni sull'intera gamma degli oscilloscopi Hitachi staccate e spedite il tagliando a:

MELCHIONI
Casella Postale 1670
20121 Milano

Nome ______________________

____

Indirizzo ______________________

____

Tel. ______________________

Distributore esclusivo per l'Italia

MELCHIONI ELETTRONICA

Gli Hitachi Center di tutta Italia

Lombardia
Elettronica SAS - V.le Risorgimento, 60 - **Mantova** (0376) 329311 • MC Elettronica - Via Plana, 6 - **Milano** (02) 391570 • Melchioni - Via Friuli, 16/18 - **Milano** (02) 5794297 • Nuova Elettronica - Via Gioberti, 5/A - **Cassano d'Adda** (0363) 62123 • C.K.F. - Via Ferri, 1 - **Cinisello Balsamo** (02) 6174981 • Elettronica Più - V.le Repubblica, 1 - **Corbetta** (02) 9771940 • Elettronica Monzese - Via A. Visconti, 37 - **Monza** (039) 365029 • Centro Componenti TV - Via Aloisetti, 18 - **Rho** (02) 3307727 • Video Componenti - Via Baschenis, 7 - **Bergamo** (035) 233275 • Eltron - Via Leonardo da Vinci, 54 - **Barzanò** (039) 955129 • Gray Electronics - L.go Ceresio, 8 - **Como** (031) 557424 • Mariel - Via Maino, 7 - **Busto Arsizio** (0331) 625350 • Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - **Varese** (0332) 281450

Piemonte
Cazzadori - P.zza Tegas, **Pinerolo** (0121) 22444 • RAN Telecom - Via Perazzi, 23B - **Novara** • (0321) 35656

Liguria
SAET - Via Cantore, 89/90R - **GE/Sampierdarena** (010) 414280 • EL.CO. - Via R. Orsi, 44 - **Chiavari** (0185) 321347

Veneto
R.T.E. - Via A. Da Murano, 70 - **Padova** (049) 605710 • ELCO Elettronica - Via Manin, 26B - **Conegliano** (0437) 20161 • Pinos - Via Pordenone A.9 - **Portogruaro** (0421) 75551 • Compel - Via Trezzo, 22 - **Venezia Mestre** (041) 987444 • Rebel - Via Crispi, 10 - **San Donà di Piave** (0421) 560242 • Videoricambi - Via Albere, 90A - **Verona** (045) 573833 • Dotti - Via Risorgimento, 53 - **Sovizzo** (0444) 951031 • C.I.M.E. - Via L. Massignan, 10 - **Vicenza** (0444) 563822 • ELCO - Via Rosselli, 109 - **Belluno** (0438) 34692

Ven. Giulia/Trentino/Alto Adige
Radio Kalika - Via Fontana, 2 - **Trieste** (040) 62409 • Riavez Radio - Via Crispi, 17 - **Gorizia** (0481) 85471 • Techno Lasa - V.le Druso, 181 - **Bolzano** (0471) 930500 • Fox Elettronica - .Via Maccani, 36/5 - **Trento** (0461) 984303

Emilia Romagna
Radioricambi - Via E. Zago, 12 - **Bologna** (051) 370137 • Arduini Elettronica - Via Porrettana 361/2 - **Casalecchio sul Reno** (051) 573283 • Edi Elettronica - Via Compagnoni, 133 A - **Ferrara** (0532) 902119 • Elettronica ZetaBi - Via Penzale, 10 - **Cento** (051) 905510 • Elettronica 2M - Via Giorgione, 32 - **Carpi** (059) 681414 • Elektronik Comp - Via Matteotti, 127 - **Sassuolo** (0536) 802159 • Mari & C. - Via E. Casa, 3/A - **Parma** (0521) 207216 • ERC - Via S. Ambrogio, 356 - **Piacenza** (0523) 24346 • BMP - Via Porta Brennone, 9/B - **Reggio Emilia** (0522) 46353 • C.E.B. - Via A. Costa, 30 - **Rimini** (0541) 773408

Toscana
Diesse Elettronica - Via F. Baracca, 3 - **Firenze** (055) 350871 • STIAC - Via Colletta 26R - **Firenze** (055) 242897 • P.T.E. - Via Duccio da Boninsegna, 60 - **Firenze** (055) 713369 • Papi - Via M. Ronciani, 113A - **Prato** (0574) 21361 • E.L.C.O. - Gall. R. Sanzio, 26/28 - **Massa** (0585) 43824 • Telecom - V.le Mazzini, 33/35 - **Siena** (0577) 285025

Marche - Umbria
Nasuti - Via C. da Fabriano 52/54 - **Macerata** (0733) 30755 • Bartolini Via Settevalli, 237 - **Perugia** (075) 70244 • Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - **Terni** (0744) 55309

Lazio
Centro Elettronico Trieste - C.so Trieste, 1 - **Roma** (06) 867901 • Centro Elettronico Calidori - Via T. Zigliara, 41 - **Roma** (06) 6283941 • Committeri - Via Appia Nuova, 614 - **Roma** (06) 7811924 • Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - **Roma** (06) 776494 • EL-CO - Via Pigafetta, 8 - **Roma** (06) 5740648 • Elettronova - Via Torrenova, 9 - **Roma** (06) 6140342 • GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - **Roma** (06) 273759 • Giampa - Via Ostiense, 166 - **Roma** (06) 5750944 • T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/86 - **Roma** (06) 8186390 • Palombo - P.zza della Pace, 25A - **Anzio** (06) 9845782 • Radioforniture - Via Valsavaranche, 26 - **Roma** (06) 8105792 • Campegiani - Via S. Francesco d'Assisi, 68 - **Ciampino** (06) 6112051 • C.E.E. - Via Petrarca, 33 - **Colleferro** (06) 975381 • Terenzi - Via dello Stadio, 35 - **Monterotondo** (06) 9000518 • Mastro Girolamo - V.le Oberdan, 118 - **Velletri** (06) 9635561 • Emili - V.le Tomei, 95 - **Tivoli** (0774) 22664 • Vittori - Via Bruno Buozzi, 49 - **Viterbo** (0761) 32758 • Mansi - Via Aldo Moro, 147 - **Frosinone** (0775) 874591 • Elettronica SNC - Via Virgilio - 81B/C - **Cassino (0776) 49073**

Abruzzi Molise
C.E.M. - Via P. Tosti, 13/A - **L'Aquila** (0862) 29572 • C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - **Avezzano** (0863) 21491 • C.R.D. Elettronica - Via Vestina, 78 - **Montesilvano** (085)834281 • GF Elettronica - Via Isernia, 19 - **Campobasso** (0874) 311488

Campania
V.D.B. Elettronica - Via Strettoia S. Anna alle Paludi, 112/113 - **Napoli** (081) 224045 • V.D.B. Elettronica - Via G. Ferraris, 187 - **Napoli** (081) 287233 • Radioforniture - Via Morosini, 8 - **Napoli** (081) 624957 • Radioforniture - Via Acquaviva, 1 - **Napoli** (081) 267735 • Elettronica Flegrea - Centro Comm. Caruso, 16/103 Arco Felice - **Pozzuoli** (081) 8665755 • Elettronica Sud - Via V. Veneto, 374C - **Torre Annunziata** (081) 8612768 • Elettronica Hobby - Via L. Cacciatore, 56 - **Salerno** (089) 394901 • Teletecnica - Via Roma, 58 - **Nocera Inferiore** (081) 925513

Puglia/Calabria/Lucania
Comel - Via Cancello Rotto, 1/3 - **Bari** (080) 416248 • Elettronica Di Matteo - Via Pisacane, 11 - **Barletta** (0883) 512312 • Pavan - V.le Francia, 44 - **Foggia** (0881) 39462 • EL.CO. Elettronica - Via Fanfulla, 30 - **Cerignola** (0885) 27649 • Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - **Brindisi** (0831) 882537 • Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - **Lecce** (0832) 48870 • Elettronica Piepoli - Via Oberdan, 128 - **Taranto** (099) 23002 • De Lucia - Via Piave, 12 - **Matera** (0835) 219857 • De Benedittis - Via P. Rossi, 141 - **Cosenza** (0984) 36416 • Componenti Elettronici - Strada Statale 111, N. 118/163 - **Gioia Tauro** (0966) 57297

Sicilia
Pavan - Via Malaspina, 213 AB - **Palermo** (091) 577317 • L'Antenna - Via Torino, 73/A **Catania** (095) 436706 • L'Antenna - Via Lago di Nierto, 77/79 - **Catania** (085) 230275 • Calabrò - V.le Europa, Isolato 47B-83-0 - **Messina** (090) 2936105 • Montante - Via Empedocle, 117 - **Agrigento** (0922) 29979

Sardegna
Carta - Via S. Mauro, 40 - **Cagliari** (070) 666656 • Billai - Via Dalmazia, 17C - **Carbonia** (0781) 62293 • Scoppio - Via Campanelli, 15 - **Oristano** (0783) 21274